

# METHOD FOR ALIGNING PRINTING POSITION, AND PRINTING APPARATUS

**Patent number:** JP2000037936

**Publication date:** 2000-02-08

**Inventor:** IWASAKI OSAMU; OTSUKA NAOJI; TAKAHASHI KIICHIRO; NISHIGORI HITOSHI; TESHIGAHARA MINORU; CHIKUMA SATOYUKI

**Applicant:** CANON INC

**Classification:**

- international: B41J29/46; B41J2/01; B41J2/51; B41J2/485; B41J19/18

- european:

**Application number:** JP19980205705 19980721

**Priority number(s):**

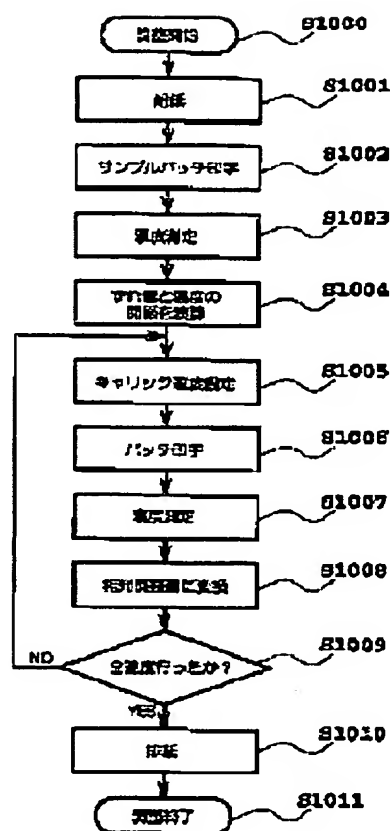
**Also published as:**

EP0974468 (A2)  
US6257143 (B1)  
JP2000037936 (A)  
EP0974468 (A3)

## Abstract of JP2000037936

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for aligning printing position which can simply perform alignment of the first printing and the second printing in a printing apparatus, e.g. printing between reciprocating scanning of a print head without troubling a user.

**SOLUTION:** A plurality of patterns with different area ratios of dot forming region are formed by printing by reciprocating scanning of a print head and optical characteristics of a plurality of the patterns formed are respectively measured and from these characteristics, a function indicating a relation between deviation of print position in reciprocating print and the optical characteristics is determined. In addition, a pattern with a specified area ratio of the dot forming region is formed by printing by reciprocating scanning with different speed in accordance with the mode of a printing apparatus and optical characteristics of the pattern are measured and the measured optical characteristics are applied to the above described function to obtain an adjusted value of the condition on dot forming position between printings on reciprocating scanning on each mode.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-37936

(P2000-37936A)

(43) 公開日 平成12年2月8日 (2000.2.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 29/46		B 4 1 J 29/46	C 2 C 0 5 6
2/01		19/18	B 2 C 0 6 1
2/51		3/04	1 0 1 Z 2 C 0 6 2
2/485		3/10	1 0 1 J 2 C 4 8 0
19/18		3/12	G

審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-205705

(22) 出願日 平成10年7月21日 (1998.7.21)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 岩崎 督

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 大塚 尚次

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100077481

弁理士 谷 義一 (外1名)

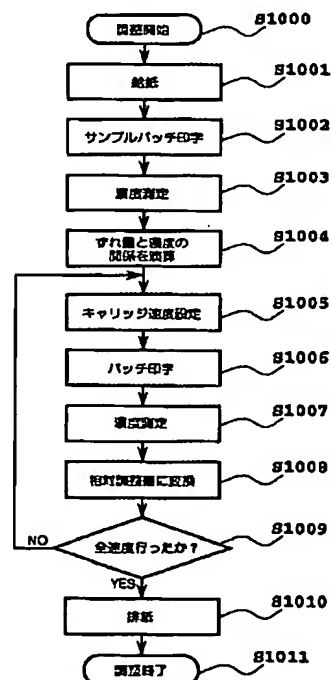
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント位置合わせ方法およびプリント装置

(57) 【要約】

【課題】 プリント装置における第1および第2のプリント、例えばプリントヘッドの往復走査間でのプリントの位置合わせを、ユーザ等の手を煩わせることなくかつ簡易に行うプリント位置合わせ方法を提供する。

【解決手段】 プリントヘッドの往復走査のプリントによりドット形成域の面積率が異なる複数のパターンを形成し、当該形成された複数のパターンそれぞれの光学特性を測定して、それらの特性から、往復プリントでのプリント位置のずれと光学特性との関係を示す関数を決定する。そしてプリント装置のモードに応じて速度を異ならせた往復走査でのプリントにより所定のドット形成域の面積率を持つパターンを形成させ、そのパターンの光学特性を測定し、当該測定された光学特性を前記関数に適用して、往復走査でのプリント間のドット形成位置条件の調整値を各モード毎に得る。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 プリントヘッドを用い、プリント媒体にドット形成位置条件を異ならせた第1および第2プリントにより画像のプリントを行うプリント装置に対し、前記第1および第2プリントでのプリント位置合わせを行うための処理を行うプリント位置合わせ方法であって、前記プリントヘッドの前記第1および/または第2のプリントによりドット形成域の面積率が異なる複数のパターンを形成する第1のパターン形成工程と、

当該形成された複数のパターンそれぞれの光学特性を測定する第1測定工程と、

当該測定された光学特性から、前記第1および第2プリントでのプリント位置のずれと光学特性との関係を示す関数を決定する工程と、

前記第1プリントおよび第2プリントにより所定のドット形成域の面積率を持つパターンを形成させる第2のパターン形成工程と、

当該パターンの光学特性を測定する第2測定工程と、

当該測定された光学特性を前記関数に適用して、前記第1プリントと前記第2プリントとの間のドット形成位置条件の調整値を得る調整値取得工程と、を具えたことを特徴とするプリント位置合わせ方法。

【請求項2】 前記第1のパターン形成工程は、所定画素数分のドット形成域および空白域とが繰り返されるパターン要素を、前記第1のプリントと第2のプリントとで、前記面積率を変化させるべく所定量ずつずらして重畳プリントすることにより前記複数のパターンを形成することを特徴とする請求項1に記載のプリント位置合わせ方法。

【請求項3】 前記第1のパターン形成工程は、前記第1または第2のプリントにのいずれかによって、前記ドット形成域の面積率が異なる前記複数のパターンを形成することを特徴とする請求項1に記載のプリント位置合わせ方法。

【請求項4】 前記プリントを行うために設定され得る複数のモードに応じて前記第2のパターン形成、前記第2測定および前記調整値取得を行わせる工程をさらに具えたことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のプリント位置合わせ方法。

【請求項5】 前記複数のモードは前記プリントの速度の変更を伴うモードであることを特徴とする請求項4に記載のプリント位置合わせ方法。

【請求項6】 前記第1プリントおよび前記第2プリントは、前記プリントヘッドを前記プリント媒体に対して往復走査させてプリントを行う場合のそれぞれ往走査および復走査でのプリント、複数の前記プリントヘッドのうちそれぞれ第1のプリントヘッドによるプリントおよび第2のプリントヘッドによるプリントであって前記第1および第2プリントヘッドが前記プリント媒体に対して相対的に走査される方向に関してのプリント、および

複数の前記プリントヘッドのうちそれぞれ第1のプリントヘッドによるプリントおよび第2のプリントヘッドによるプリントであって前記第1および第2プリントヘッドが前記プリント媒体に対して相対的に走査される方向とは異なる方向に関してのプリントの、少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載のプリント位置合わせ方法。

【請求項7】 プリント剤を前記プリント媒体に付与するプリント素子がインラインに等間隔で、前記の方向とは異なる方向に複数配列されて前記第1プリントを行うプリントヘッドと、プリント剤を前記プリント媒体に付与するプリント素子がインラインに等間隔で、前記の方向とは異なる方向に複数配列されて前記第2プリントを行うプリントヘッドとを前記走査の方向に並置して用いるプリント装置に対してプリント位置合わせを行うことを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載のプリント位置合わせ方法。

【請求項8】 前記第1プリントを行うプリントヘッドは少なくとも一つの色調のプリント剤を用いるプリントヘッド、前記第2プリントを行うプリントヘッドは少なくとも一つが前記色調とは異なる色調のプリント剤を複数用いるプリントヘッドであることを特徴とする請求項7に記載のプリント位置合わせ方法。

【請求項9】 前記プリントヘッドはインクを吐出することによりプリントを行うヘッドであることを特徴とする請求項1ないし8のいずれかに記載のプリント位置合わせ方法。

【請求項10】 前記ヘッドは、インクを吐出するために利用されるエネルギーとしてインクに膜沸騰を生じさせる熱エネルギーを発生する発熱素子を有することを特徴とする請求項9に記載のプリント位置合わせ方法。

【請求項11】 プリントヘッドを用い、プリント媒体にドット形成位置条件を異ならせた第1および第2プリントにより画像のプリントを行うプリント装置であって、

前記プリントヘッドの前記第1および/または第2のプリントによりドット形成域の面積率が異なる複数のパターンを形成する第1のパターン形成手段と、

当該形成された複数のパターンそれぞれの光学特性を測定する第1測定手段と、

当該測定された光学特性から、前記第1および第2プリントでのプリント位置のずれと光学特性との関係を示す関数を決定する手段と、

前記第1プリントおよび第2プリントにより所定のドット形成域の面積率を持つパターンを形成させる第2のパターン形成手段と、

当該パターンの光学特性を測定する第2測定手段と、

当該測定された光学特性を前記関数に適用して、前記第1プリントと前記第2プリントとの間のドット形成位置条件の調整値を得る調整値取得手段と、を具えたことを

特徴とするプリント装置。

【請求項 12】 前記第 1 のパターン形成手段は、所定画素数分のドット形成域および空白域とが繰り返されるパターン要素を、前記第 1 のプリントと第 2 のプリントとで、前記面積率を変化させるべく所定量ずつずらして重畳プリントすることにより前記複数のパターンを形成することを特徴とする請求項 11 に記載のプリント装置。

【請求項 13】 前記第 1 のパターン形成手段は、前記第 1 または第 2 のプリントにのいずれかによって、前記ドット形成域の面積率が異なる前記複数のパターンを形成することを特徴とする請求項 11 に記載のプリント装置。

【請求項 14】 前記プリントを行うために設定され得る複数のモードに応じて前記第 2 のパターン形成、前記第 2 測定および前記調整値取得を行わせる手段をさらに具えたことを特徴とする請求項 11 ないし 13 のいずれかに記載のプリント装置。

【請求項 15】 前記複数のモードは前記プリントの速度の変更を伴うモードであることを特徴とする請求項 14 に記載のプリント装置。

【請求項 16】 前記第 1 プリントおよび前記第 2 プリントは、前記プリントヘッドを前記プリント媒体に対して往復走査させてプリントを行う場合のそれぞれ往走および復走査でのプリント、複数の前記プリントヘッドのうちそれぞれ第 1 のプリントヘッドによるプリントおよび第 2 のプリントヘッドによるプリントであって前記第 1 および第 2 プリントヘッドが前記プリント媒体に対して相対的に走査される方向に関してのプリント、および複数の前記プリントヘッドのうちそれぞれ第 1 のプリントヘッドによるプリントおよび第 2 のプリントヘッドによるプリントであって前記第 1 および第 2 プリントヘッドが前記プリント媒体に対して相対的に走査される方向とは異なる方向に関してのプリントの、少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 11 ないし 15 のいずれかに記載のプリント装置。

【請求項 17】 プリント剤を前記プリント媒体に付与するプリント素子がインラインに等間隔で、前記の方向とは異なる方向に複数配列されて前記第 1 プリントを行うプリントヘッドと、プリント剤を前記プリント媒体に付与するプリント素子がインラインに等間隔で、前記の方向とは異なる方向に複数配列されて前記第 2 プリントを行うプリントヘッドとを前記走査の方向に並置して用いるプリント装置に対してプリント位置合わせを行うことを特徴とする請求項 11 ないし 16 のいずれかに記載のプリント装置。

【請求項 18】 前記第 1 プリントを行うプリントヘッドは少なくとも一つの色調のプリント剤を用いるプリントヘッド、前記第 2 プリントを行うプリントヘッドは少なくとも一つが前記色調とは異なる色調のプリント剤を

複数用いるプリントヘッドであることを特徴とする請求項 17 に記載のプリント装置。

【請求項 19】 前記プリントヘッドはインクを吐出することによりプリントを行うヘッドであることを特徴とする請求項 11 ないし 18 のいずれかに記載のプリント装置。

【請求項 20】 前記ヘッドは、インクを吐出するために利用されるエネルギーとしてインクに膜沸騰を生じさせる熱エネルギーを発生する発熱素子を有することを特徴とする請求項 19 に記載のプリント装置。

【請求項 21】 プリントヘッドを用い、プリント媒体にドット形成位置条件を異ならせた第 1 および第 2 プリントにより画像のプリントを行うプリント装置と、該プリント装置に対して前記画像のデータを供給するホスト装置とを具備したプリントシステムであって、前記プリントヘッドの前記第 1 および／または第 2 のプリントによりドット形成域の面積率が異なる複数のパターンを形成する第 1 のパターン形成手段と、当該形成された複数のパターンそれぞれの光学特性を測定する第 1 測定手段と、

当該測定された光学特性から、前記第 1 および第 2 プリントでのプリント位置のずれと光学特性との関係を示す関数を決定する手段と、

前記第 1 プリントおよび第 2 プリントにより所定のドット形成域の面積率を持つパターンを形成させる第 2 のパターン形成手段と、

当該パターンの光学特性を測定する第 2 測定手段と、

当該測定された光学特性を前記関数に適用して、前記第 1 プリントと前記第 2 プリントとの間のドット形成位置条件の調整値を得る調整値取得手段と、を具えたことを特徴とするプリントシステム。

【請求項 22】 前記第 1 のパターン形成手段は、所定画素数分のドット形成域および空白域とが繰り返されるパターン要素を、前記第 1 のプリントと第 2 のプリントとで、前記面積率を変化させるべく所定量ずつずらして重畳プリントすることにより前記複数のパターンを形成することを特徴とする請求項 21 に記載のプリントシステム。

【請求項 23】 前記第 1 のパターン形成手段は、前記第 1 または第 2 のプリントにのいずれかによって、前記ドット形成域の面積率が異なる前記複数のパターンを形成することを特徴とする請求項 21 に記載のプリントシステム。

【請求項 24】 前記プリントを行うために設定され得る複数のモードに応じて前記第 2 のパターン形成、前記第 2 測定および前記調整値取得を行わせる手段をさらに具えたことを特徴とする請求項 21 ないし 23 のいずれかに記載のプリントシステム。

【請求項 25】 前記複数のモードは前記プリントの速度の変更を伴うモードであることを特徴とする請求項 2

4に記載のプリントシステム。

【請求項26】 前記第1プリントおよび前記第2プリントは、前記プリントヘッドを前記プリント媒体に対して往復走査させてプリントを行う場合のそれぞれ往走および復走査でのプリント、複数の前記プリントヘッドのうちそれぞれ第1のプリントヘッドによるプリントおよび第2のプリントヘッドによるプリントであって前記第1および第2プリントヘッドが前記プリント媒体に対して相対的に走査される方向に関してのプリント、および複数の前記プリントヘッドのうちそれぞれ第1のプリントヘッドによるプリントおよび第2のプリントヘッドによるプリントであって前記第1および第2プリントヘッドが前記プリント媒体に対して相対的に走査される方向とは異なる方向に関してのプリントの、少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項21ないし25のいずれかに記載のプリントシステム。

【請求項27】 プリント剤を前記プリント媒体に付与するプリント素子がインラインに等間隔で、前記の方向とは異なる方向に複数配列されて前記第1プリントを行うプリントヘッドと、プリント剤を前記プリント媒体に付与するプリント素子がインラインに等間隔で、前記の方向とは異なる方向に複数配列されて前記第2プリントを行うプリントヘッドとを前記走査の方向に並置して用いるプリント装置に対してプリント位置合わせを行うことを特徴とする請求項21ないし26のいずれかに記載のプリントシステム。

【請求項28】 前記第1プリントを行うプリントヘッドは少なくとも一つの色調のプリント剤を用いるプリントヘッド、前記第2プリントを行うプリントヘッドは少なくとも一つが前記色調とは異なる色調のプリント剤を複数用いるプリントヘッドであることを特徴とする請求項27に記載のプリントシステム。

【請求項29】 前記プリントヘッドはインクを吐出することによりプリントを行うヘッドであることを特徴とする請求項21ないし28のいずれかに記載のプリントシステム。

【請求項30】 前記ヘッドは、インクを吐出するために利用されるエネルギーとしてインクに膜沸騰を生じさせる熱エネルギーを発生する発熱素子を有することを特徴とする請求項29に記載のプリントシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ドットマトリクス記録におけるドット形成位置の調整方法および該方法を用いたプリント装置に関し、例えば往走査と副走査と双方向でプリントを行う場合のドット位置合わせや、複数のプリントヘッドを用いてプリントを行う場合のヘッド間のプリント位置合わせに適用できるドット形成位置の調整方法および該方法を用いたプリント装置に関する。

【0002】

【背景技術】近年、比較的低廉なパーソナルコンピュータやワードプロセッサ等のOA機器が広く普及しており、これら機器で入力した情報をプリントアウトする様々な記録装置や該装置の高速化技術、高画質化技術が急速に開発されてきている。記録装置の中でも、ドットマトリクス記録（プリント）方法を用いたシリアルプリンタは、低コストで高速ないしは高画質のプリントを実現する記録装置（プリント装置）として着目されている。かかるプリンタに対して、高速度のプリントを行う技術としては例えば双方向プリント方法があり、また高画質のプリントを行う技術としては例えばマルチパスなどがある。

【0003】（双方向プリント方法）高速化技術としては、複数のプリント素子を有するプリントヘッドにおいてプリント素子数の増加やプリントヘッドの走査速度の向上等を図ることも考えられているが、プリントヘッドの往復双方向のプリント走査を行うことも1つの有効な方法である。

【0004】プリント装置では通常、給紙・排紙等の時間があるため単純な比例関係にはならないが、双方向プリントは片方向プリントに比べて約2倍のプリント速度を得ることができる。

【0005】例えば、プリント密度が360dpiでプリント走査（主走査）方向とは異なる方向（例えばプリント媒体の送り方向である副走査方向）に64個の吐出口を配列したプリントヘッドを用い、A4サイズのプリント媒体を縦向きにしてプリントを行う場合、約60回のプリント走査でプリントを完了することができるが、片方向プリントでは当該プリント走査がすべて所定の走査開始位置から一方向への移動時にのみ行われ、かつ走査終了位置から走査開始位置へ復帰するための逆方向への非プリント走査を伴うので、約60回の往復が行われるものとなる。これに対し双方向プリントでは約30回の往復プリント走査でプリントが完成し、約2倍に近い速度でプリントを行うことが可能となるので、プリント速度の向上には有効な方法であるといえる。

【0006】かかる双方向プリントを行うためには、往路と復路とのドット形成位置（例えばインクジェットプリント装置にあってはインクドットの着弾位置）を合わせるために、エンコーダ等の位置検出手段を用い、当該検出位置に基づいてプリントタイミングを制御することが多い。しかしこのようなフィードバック制御系を構成することはプリント装置のコスト増の要因ともなるので、比較的低廉なプリント装置でこれを実現するのは困難であると考えられていた。

【0007】（マルチ走査プリント方法）次に、高画質化技術の一例として、マルチ走査プリント方法について説明する。

【0008】複数のプリント素子を有するプリントヘッドを用いてプリントを行う場合、プリントされる画像の

品位はプリントヘッド単体の性能に依存するところが大きい。例えばインクジェットプリントヘッドの場合、インク吐出口の形状や、電気熱変換体（吐出ヒータ）などインク吐出に利用されるエネルギーを発生するための素子のバラツキ等、プリントヘッド製造工程で生じる僅かな違いが、それぞれ吐出されるインクの吐出量や吐出方向の向きに影響を及ぼし、最終的に形成される画像の濃度ムラとして画像品位を低下させる原因となりうる。

【0009】図1および図2を用いてその具体例を説明する。図1の（A）において、201はプリントヘッドであり、簡単のため8個のノズル（本明細書では、特にことわらない限り吐出口ないしこれに連通する液路およびインク吐出に利用されるエネルギーを発生する素子を総括して言うものとする）202によって構成されているものとする。203はノズル202によって例えば滴として吐出されたインクであり、通常はこの図のように各吐出口からほぼ均一な吐出量で、かつ揃った方向にインクが吐出されるのが理想である。もし、このような吐出が行われれば、図1の（B）に示したようにプリント媒体上に揃った大きさのインクドットが着弾し、図1の（C）に示すように全体的にも濃度ムラの無い様な画像が得られるのである。

【0010】しかし、実際にはプリントヘッド201は先にも述べたように1つ1つのノズルにはそれぞれバラツキがあり、そのまま上記と同じようにプリントを行ってしまうと、図2の（A）に示したようにそれぞれのノズルより吐出されるインク滴の大きさおよび向きにバラツキが生じ、プリント媒体上に図2の（B）に示すように着弾する。この図によれば、ヘッド主走査方向に対し、周期的にエリアファクタが100%に満たない白紙の部分が存在したり、また逆に必要以上にドットが重なり合ったり、あるいはこの図中央に見られるような白筋が発生したりしている。この様な状態で着弾されたドットの集まりはノズル並び方向に対し、図2の（C）に示した濃度分布となり、結果的には、通常人間の目でみた限りでこれらの現象が濃度ムラとして感知される。

【0011】そこでこの濃度ムラ対策として次のような方法が考案されている。図3および図4によりその方法を説明する。

【0012】この方法では、図1および図2で示したのと同様の領域についてのプリントを完成させるのにプリントヘッド201を図3の（A）および図4（A）～（C）に示すように3回スキャンしているが、図中縦方向8画素の半分である4画素を単位とする領域は2パスで完成している。この場合プリントヘッドの8ノズルは、図中上半分の4ノズルと、下半分の4ノズルとのグループに分けられ、1ノズルが1回のスキャンで形成するドットは、画像データのある所定の画像データ配列に従って約半分の間引いたものである。そして2回目のスキャン時に残りの半分の画像データヘッドットを埋め込

み、4画素単位の領域を完成させて行く。以上のようなプリント方法を以下マルチ走査プリント方法と称す。

【0013】このようなプリント方法を用いると、図2で示したプリントヘッド201と等しいヘッド201を使用しても、各ノズルのばらつきによるプリント画像への影響が半減されるので、プリントされた画像は図3の（B）のようになり、図2の（B）に見るような黒スジや白スジが余り目立たなくなる。従って濃度ムラも図3の（C）に示すように図2の場合と比べ、かなり緩和される。

【0014】このようなプリントを行う際、1スキャン目と2スキャン目とは、画像データのある決まった配列（マスク）に従い、互いに埋め合わせる形で分割するが、通常この画像データ配列（間引きパターン）とは、図4に示すように、縦横1画素毎に、丁度千鳥格子になるようなものを用いるのが最も一般的である。単位プリント領域（ここでは4画素単位）においては千鳥状にドットを形成する1スキャン目と、逆千鳥状にドットを形成する2スキャン目とによってプリントが完成されるものである。また、通常各走査間のプリント媒体の移動量（副走査量）は一定に設定されており、図3および図4の場合には、4ノズル分ずつ均等に移動させている。

【0015】（ドットアライメント）ドットマトリクスプリント方法における高画質化技術の他の例として、ドット着弾位置を調整するドットアライメント技術がある。ドットアライメントとは、プリント媒体上のドットが形成される位置を何らかの手段で調整する調整方法であり、従来のドットアライメントは、一般的には以下のように行われていた。

【0016】例えば往復印字における、往走査と副走査の着弾位置合わせにおいては、往走査と副走査とでそれぞれプリントタイミングを調整することにより、往復走査での相対的なプリント位置条件を変えながら野線等をプリント媒体上にプリントする。それをユーザが自ら目視し、最も位置の合っていると思われる条件、つまり野線等がずれることなくプリントされている条件を選び出して、直接プリント装置にキー操作等で入力して設定するか、もしくはホストコンピュータを操作することによりアプリケーションを介して着弾位置条件をプリント装置に設定していた。

【0017】また、複数ヘッドを有するプリント装置において、複数のヘッド間でプリントを行う場合は、複数のヘッド間での相対的なプリント位置条件を変えながら、それぞれのヘッドで野線等を被プリント媒体上にプリントする。それを前述同様にユーザがプリント位置の合っている最適な条件を選び、相対的なプリント位置条件を変え、それぞれのヘッド毎に、前述と同様の手段でプリント装置にプリント位置の条件を設定していた。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】ここで、ドットの着弾

位置のズレを生じてしまった場合について説明する。

【0019】（双方向プリントにより画像形成を行う上での問題点）双方向プリントに対しては以下のような問題を引き起こしてしまう。

【0020】まず、プリントヘッドの主走査方向に垂直な方向の罫線（縦罫線）をプリントする場合、往路でプリントする罫線と復路でプリントする罫線との間で位置が合わずに、罫線が直線にならずに段差が生じてしまう。これは所謂「罫線ズレ」と称されているものであるが、一般的なユーザが認識する最も一般的な画像の乱れであると言える。罫線は黒色で形成される場合が多いので、一般的にモノクローム画像を形成する際の問題として認識されていたが、カラー画像でも同様の現象は起こるのである。

【0021】また、高画質化のためにマルチ走査プリントを併用した場合、双方向プリントで着弾位置が合わなくても、マルチ走査プリントの効果として画素レベルでのズレは余り目立たないが、マクロ的に見れば画像全体が不均一に見え、ユーザによっては不快な模様として認識してしまうこともある。これを一般的にテクスチャーと呼んでいるが、微妙な着弾位置のズレがある特定の周期で画像上に現れることで発生してしまうのである。モノクローム画像等のコントラストが強い画像において目立ち易く、また、コート紙等の高濃度プリントが可能なプリント媒体等に対して中間調プリントを行う場合に目立つことがある。

【0022】（複数ヘッドを用いて画像形成を行う上での問題点）複数ヘッドを有するプリント装置において、複数のヘッド間でドットの着弾位置のズレを生じてしまった場合の問題について考える。

【0023】画像プリントを行う場合、何種類かの色を組み合わせる画像形成を行うことが多く、最も多いのは、イエロー、マゼンタ、シアンの3原色にさらにブラックを加えた4色を用いるのが一般的である。これらの色をプリントするための複数のプリントヘッドを用いる場合において、プリントヘッド間で着弾位置のズレがあると、ずれ量にもよるが異なる色同士が同じ画素にプリントされると色ズレを起こしてしまう。例えば、青の画像を形成するのにマゼンタおよびシアンを用いるが、両色のドットが重なっている部分では青になるものの、重なっていない部分では青にはならずそれぞれの単独の色味が現れるという色ズレを生じてしまう。これが一部分で起きて目立つことはないが、この現象が走査方向に連続して発生してしまうと、ある特定の幅のバンド状の色ズレとなり、不均一な画像になってしまう。さらに、同じ色の画像でそれに隣接する領域において、ドットの着弾位置のズレがないと、隣接する画像領域間で均一感や発色が異なり、画像として違和感のあるものになってしまう。また、この色のズレは、普通紙ではさほど目立つことはないが、コート紙等の発色の良いプリント媒体

を用いる場合に目立ってしまうことがある。

【0024】また、異なる色を隣接する画素にプリントする場合、ドットの着弾位置のズレがあると、その部分に隙間すなわちインクにより覆われない領域が生じてしまい、プリント媒体の地が直接見えてしまうことがある。プリント媒体は一般的に白地のものが多いので、この現象は「白抜け」と呼ばれることが多い。この現象はコントラストの強い画像で目立ちやすく、有彩色をバックグラウンドとして黒画像を形成する場合等では、黒色と有彩色との間にインクのない白い隙間が存在することになり、白と黒との間のコントラストが強いため、よりはっきりと目立ってしまうことがある。

【0025】（課題）以上のような問題の発生を抑制するためには、前述のドットアライメントを行うのが有効である。しかしユーザが着弾位置合わせ条件を変化させたプリント結果を目視して、最適な着弾位置合わせ条件を選択し、入力作業を行わなければならないという煩雑さを伴い、また基本的に目視により最適なプリント位置を得るための判断をユーザに強いるために、最適ではない設定がなされてしてしまう場合もある。従って、操作に不慣れなユーザには特に不利である。

【0026】また、ユーザは着弾位置合わせを行うための画像のプリントを行い、さらにこれを見て所要の判断を行った後に条件設定を行わなくてはならないため、ユーザに少なくとも2度の手間を掛けさせることになり、操作性のよい装置ないしシステムを実現する上で好ましくないばかりか、時間的にも不利なものとなる。

【0027】すなわち、上述のような画像形成上の問題や操作性上の問題を発生させずに、高速で且つ高画質の画像のプリントを行いうる装置ないしシステムを、エンコーダ等のフィードバック制御手段を用いずオープンループで着弾位置を合わせることができるようにして低コストで実現することが強く望ましい。

【0028】また特に、近年のプリンタにおいては、通常のプリント動作に加え、画質よりも高速出力を優先してプリントを行う動作モードや、出力速度は低くても画質の高いプリントを行う動作モードを選択可能としたものも多いので、それら各モードに合わせた適切なドットアライメントを簡単かつ迅速に行い得るようにすることが望ましい。

【0029】そこで、本発明は操作性に優れた低コストのドットアライメント方法を実現せんとするものである。また、本発明は、基本的にユーザに判断や調整を強いることなく、プリントした画像の光学的特性を検出し、当該検出結果より最適なドットアライメントの調整条件を算出して、調整条件の設定を自動的にかつ迅速に行うことができるようにするとともに、その調整精度を向上させることを目的としている。

【0030】

【課題を解決するための手段】そのために、本発明は、



プリントヘッドを用い、プリント媒体にドット形成位置条件を異ならせた第1および第2プリントにより画像のプリントを行うプリント装置に対し、前記第1および第2プリントでのプリント位置合わせを行うための処理を行うプリント位置合わせ方法であって、前記プリントヘッドの前記第1および/または第2のプリントによりドット形成域の面積率が異なる複数のパターンを形成する第1のパターン形成工程と、当該形成された複数のパターンそれぞれの光学特性を測定する第1測定工程と、当該測定された光学特性から、前記第1および第2プリントでのプリント位置のずれと光学特性との関係を示す関数を決定する工程と、前記第1プリントおよび第2プリントにより所定のドット形成域の面積率を持つパターンを形成させる第2のパターン形成工程と、当該パターンの光学特性を測定する第2測定工程と、当該測定された光学特性を前記関数に適用して、前記第1プリントと前記第2プリントとの間のドット形成位置条件の調整値を得る調整値取得工程と、を具えたことを特徴とする。

【0031】また、本発明は、プリントヘッドを用い、プリント媒体にドット形成位置条件を異ならせた第1および第2プリントにより画像のプリントを行うプリント装置であって、前記プリントヘッドの前記第1および/または第2のプリントによりドット形成域の面積率が異なる複数のパターンを形成する第1のパターン形成手段と、当該形成された複数のパターンそれぞれの光学特性を測定する第1測定手段と、当該測定された光学特性から、前記第1および第2プリントでのプリント位置のずれと光学特性との関係を示す関数を決定する手段と、前記第1プリントおよび第2プリントにより所定のドット形成域の面積率を持つパターンを形成させる第2のパターン形成手段と、当該パターンの光学特性を測定する第2測定手段と、当該測定された光学特性を前記関数に適用して、前記第1プリントと前記第2プリントとの間のドット形成位置条件の調整値を得る調整値取得手段と、を具えたことを特徴とする。

【0032】さらに、本発明は、プリントヘッドを用い、プリント媒体にドット形成位置条件を異ならせた第1および第2プリントにより画像のプリントを行うプリント装置と、該プリント装置に対して前記画像のデータを供給するホスト装置とを具備したプリントシステムであって、前記プリントヘッドの前記第1および/または第2のプリントによりドット形成域の面積率が異なる複数のパターンを形成する第1のパターン形成手段と、当該形成された複数のパターンそれぞれの光学特性を測定する第1測定手段と、当該測定された光学特性から、前記第1および第2プリントでのプリント位置のずれと光学特性との関係を示す関数を決定する手段と、前記第1プリントおよび第2プリントにより所定のドット形成域の面積率を持つパターンを形成させる第2のパターン形成手段と、当該パターンの光学特性を測定する第2測定

手段と、当該測定された光学特性を前記関数に適用して、前記第1プリントと前記第2プリントとの間のドット形成位置条件の調整値を得る調整値取得手段と、を具えたことを特徴とする。

【0033】以上のプリント位置合わせ方法、プリント装置またはプリントシステムにおいて、前記第1のパターン形成工程は、所定画素数分のドット形成域および空白域とが繰り返されるパターン要素を、前記第1のプリントと第2のプリントとで、前記面積率を変化させるべく所定量ずつずらして重畳プリントすることにより前記複数のパターンを形成することができる。

【0034】または、前記第1のパターン形成工程は、前記第1または第2のプリントにのいずれかによって、前記ドット形成域の面積率が異なる前記複数のパターンを形成するものとして行うことができる。

【0035】以上において、前記プリントを行うために設定され得る複数のモードに応じて前記第2のパターン形成、前記第2測定および前記調整値取得を行わせる工程をさらに具えることができる。

【0036】ここで、以上において、前記複数のモードは前記プリントの速度の変更を伴うモードとすることができる。

【0037】以上において、前記第1プリントおよび前記第2プリントは、前記プリントヘッドを前記プリント媒体に対して往復走査させてプリントを行う場合のそれぞれ往走査および復走査でのプリント、複数の前記プリントヘッドのうちそれぞれ第1のプリントヘッドによるプリントおよび第2のプリントヘッドによるプリントであって前記第1および第2プリントヘッドが前記プリント媒体に対して相対的に走査される方向に関してのプリント、および複数の前記プリントヘッドのうちそれぞれ第1のプリントヘッドによるプリントおよび第2のプリントヘッドによるプリントであって前記第1および第2プリントヘッドが前記プリント媒体に対して相対的に走査される方向とは異なる方向に関してのプリントの、少なくとも一つを含むものとして行うことができる。

【0038】また、以上において、プリント剤を前記プリント媒体に付与するプリント素子がインラインに等間隔で、前記の方向とは異なる方向に複数配列されて前記第1プリントを行うプリントヘッドと、プリント剤を前記プリント媒体に付与するプリント素子がインラインに等間隔で、前記の方向とは異なる方向に複数配列されて前記第2プリントを行うプリントヘッドとを前記走査の方向に並置して用いるプリント装置に対してプリント位置合わせを行うものとして行うことができる。

【0039】ここで、前記第1プリントを行うプリントヘッドは少なくとも一つの色調のプリント剤を用いるプリントヘッド、前記第2プリントを行うプリントヘッドは少なくとも一つが前記色調とは異なる色調のプリント剤を複数用いるプリントヘッドとすることができる。



【0040】以上において、前記プリントヘッドはインクを吐出することによりプリントを行うヘッドとすることができる。

【0041】ここで、前記ヘッドは、インクを吐出するために利用されるエネルギーとしてインクに膜沸騰を生じさせる熱エネルギーを発生する発熱素子を有するものとすることができる。

【0042】以上において、前記プリントヘッドはインクを吐出することによりプリントを行うヘッドとすることができる。

【0043】前記ヘッドは、インクを吐出するために利用されるエネルギーとしてインクに膜沸騰を生じさせる熱エネルギーを発生する発熱素子を有するものとすることができる。

【0044】なお、本明細書において、「プリント」（以下においては「プリント」という場合もある）とは、文字、図形等有意の情報を形成する場合のみならず、有意無意を問わず、また人間が視覚で知覚し得るように顕在化したものであるか否かを問わず、広くプリント媒体上に画像、模様、パターン等を形成する、または媒体の加工を行う場合も言うものとする。

【0045】ここで、「プリント媒体」とは、一般的なプリント装置で用いられる紙のみならず、広く、布、プラスチック・フィルム、金属板等、インクを受容可能な物も言うものとする。

【0046】さらに、「インク」とは、上記「プリント」の定義と同様広く解釈されるべきもので、プリント媒体上に付与されることによって、画像、模様、パターン等の形成またはプリント媒体の加工に供され得る液体を言うものとする。

#### 【0047】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。なお、以下では本発明を主としてインクジェットプリント装置およびこれを用いるプリントシステムに適用した場合について説明する。

#### 【0048】1. 概要

本発明の実施形態に係るドット形成位置（インク着弾位置）の調整（プリント位置合わせ）方法およびプリント装置では、相互にドット形成位置調整が行われるべき双方向プリントにおける往路のプリントおよび復路のプリント（それぞれ第1のプリントおよび第2のプリントに相当する）、もしくは複数（2個）のプリントヘッドによるそれぞれのプリント（第1のプリント、第2のプリント）をプリント媒体上の同一の位置に行う。このとき、第1のプリントと第2のプリントとで相対的なドット形成位置条件を変えて、複数条件下でプリントを行う。すなわち後述のプリントパターン（パッチ）を第1および第2プリントの相対的なドット形成位置条件を変え、複数個形成する。

【0049】そして、キャリッジ等主走査部材に搭載さ

れた光学センサを用い、それらの濃度を読み取る。すなわちキャリッジ上の光学センサをパッチに対応した位置に移動し、その反射光学濃度（あるいは反射光の強度や反射率）を測定する。そしてそれらの値の相対関係から、相対的なプリントのずれ量を算出するための関数を求める。

【0050】次に、プリントモード（高速、通常および高精細の各モード）に応じたキャリッジ速度（それぞれ a、b および c とすれば  $a > b > c$  である）にてそれぞれ主走査を行い、第1および第2のプリント間で所定の重なりを持つパッチをそれぞれ1つプリントし、反射光学濃度を測定する。そして当該測定された濃度を上記関数に適用し、各モードでの最適な着弾位置条件を得る。

【0051】なお、以上のような調整を行うために形成する画像パターンは、プリント装置およびプリントヘッドの持っている精度を考慮して設定する。第1のプリントにおいては、精度上から予測される着弾位置精度の最大ずれ量と同等もしくはそれ以上の幅を持っているパターンをプリント媒体にプリントする。第2のプリントは、同じ幅のパターンをそれぞれの着弾位置の位置合わせ条件でプリントする。これにより、着弾位置の位置合わせ条件の精度と同等もしくはそれ以上の精度で着弾位置条件を調整することができる。

#### 【0052】2. プリント装置の構成例

##### （2.1）機械的構成

図5は、本発明が実施もしくは適用されて好適なカラーインクジェットプリント装置の構成例を示す斜視図であり、図においてはそのフロントカバーを取り外して装置内部を露出させた状態を示している。

【0053】図において、1000は交換式のヘッドカートリッジ、2はそのインクジェットカートリッジを着脱自在に保持するキャリッジユニットである。3はインクジェットカートリッジ1000をキャリッジユニット2に固定するためのホルダであり、インクジェットカートリッジ1000をキャリッジユニット2内に装着してからカートリッジ固定レバー4を操作すると、これに連動してインクジェットカートリッジ1000をキャリッジユニット2に圧接する。また、当該圧接によってインクジェットカートリッジ1000の位置決めが行われると同時に、キャリッジユニット2に設けられた所要の信号伝達用の電気接点とインクジェットカートリッジ1側の電気接点とのコンタクトが行われる。5は電気信号をキャリッジユニット2に伝えるためのフレキシブルケーブルである。また、図5には示されていないが、反射型光学センサ30がキャリッジに設けられている。

【0054】6はキャリッジユニット2を主走査方向に往復移動させるための駆動源をなすキャリッジモータ、7は当該駆動力をキャリッジユニット2に伝達するキャリッジベルトである。8'は主走査方向に延在してキャリッジユニット2の支持を行うとともにその移動を案内

するガイドシャフトである。9はキャリッジユニット2に取り付けられた透過型のフォトカブラ、10はキャリッジホームポジション付近に設けられた遮光板であり、キャリッジユニット2がホームポジションに至ったときに遮光板10がフォトカブラ9の光軸を遮ることにより、キャリッジホームポジションの検出が行われる。12はインクジェットヘッドの前面をキャップするキャップ部材やこのキャップ内を吸引する吸引手段、さらにはヘッド前面のワイピングを行う部材などの回復系を含むホームポジションユニットである。

【0055】13はプリント媒体を排出するための排出ローラであり、不図示の拍車状ローラと協働してプリント媒体を挟み込み、これをプリント装置外へと排出する。14はラインフィードユニットであり、プリント媒体を副操作方向へ所定量搬送する。

【0056】図6(A)は本例で用いたインクジェットカートリッジ1000の詳細を示す斜視図である。ここで、15はブラックのインクを収納したインクタンク、16はシアン、マゼンタおよびイエローのインクを収納したインクタンクであり、これらはインクジェットカートリッジ本体に対して着脱できるようになっている。17はインクタンク16が収納する各色インクのインクジェットカートリッジ本体側のインク供給管20に対する連結口、18は同じくインクタンク15が収納するブラックインクの連結口であり、当該連結によってインクジェットカートリッジ本体に保持されているプリントヘッド1に対してインクの供給が可能となる。19は電気接点部であり、キャリッジユニット2に設けられた電気接点部とのコンタクトに伴ってフレキシブルケーブルを介しプリント装置本体制御部から電気信号の受容が可能となる。

【0057】本例にあつては、Bkのインクを吐出するノズルを配列したBkインク吐出部と、それぞれY、MおよびCのインクを吐出するノズル群を一体かつインラインにBkの吐出口配列範囲に対応して配列してなるカラーインク吐出部とが並置されたヘッドを用いている。

【0058】図6(B)は、ヘッドカートリッジ1000のプリントヘッド部1の主要部構造を部分的に示す模式的斜視図である。

【0059】図6(B)において、プリント媒体8と所定の隙間(例えば約0.5~2.0mm程度)を対面する吐出口面21には、所定のピッチで複数の吐出口22が形成され、共通液室23と各吐出口22とを連通する各液路24の壁面に沿ってインク吐出の利用されるエネルギーを発生するための電気熱変換体(発熱抵抗体など)25が配設されている。本例においては、ヘッドカートリッジ1000は、吐出口22がキャリッジ2の走査方向と交差する方向に並ぶような位置関係でキャリッジ2に搭載されている。こうして、画像信号または吐出信号に基づいて対応する電気熱変換体(以下において

は、「吐出ヒータ」ともいう)25を駆動(通電)して、液路24内のインクを膜沸騰させ、そのときに発生する気泡の圧力によって吐出口22からインクを吐出させるプリントヘッド1が構成される。

【0060】本例では1つのプリントヘッド内にBkインクを吐出するノズル群とY、M、Cのインクを吐出するノズル群が並置されている構成について述べたが、この形態に限定されるものではなく、Bkインクを吐出するノズル群のあるプリントヘッドとY、M、Cのインクを吐出するノズル群のあるプリントヘッドとが独立していても良いし、さらにはヘッドカートリッジが独立していても良い。また、各色のノズル群が独立している構成のヘッドカートリッジでも良いのである。プリントヘッド、ヘッドカートリッジの組み合わせに特に限定されるものではない。

【0061】図7は本例で使用しているヘッドのヒータボードHBの模式図を示している。ヘッドの温度を制御するための温調用(サブ)ヒータ80d、インクを吐出させるための吐出用(メイン)ヒータ80cが配された吐出部列80g、駆動素子80hが同図で示されるような位置関係で同一基板上に形成されている。ヒータボード基板は通常Siウエハのチップであり、この上に同一の半導体成膜プロセスにて各ヒータや所要の駆動部が形成される。このように各素子を同一基板上に配することでヘッド温度の検出、制御が効率よく行え、さらにヘッドのコンパクト化、製造工程の簡略化を図ることができる。

【0062】また同図には、特にBkインク用吐出部のヒータボードがインクで満たされる領域と、そうでない領域とに分離する天板の外周壁断面80fの位置関係を示している。この天板の外周壁断面80fの吐出用ヒータ80d側が共通液室として機能する。なお、天板の外周壁断面80fの吐出部列80g上に形成された複数の溝部によって複数の液路が形成される。Y、M、Cのカラーインク吐出部についてもほぼ同様の構成であるが、各インク用の供給液室ないし天板を適切に構成することにより、異なる色のインクの混合が生じないよう分離もしくは区画が行われる。

【0063】図8は、図5の装置に用いられる反射型光学センサ30を説明するための模式図である。

【0064】図8に示すように、反射型光学センサ30は上述したようにキャリッジ2に取り付けられ、発光部31と受光部32を有するものである。発光部31から発した光Iin35はプリント媒体8で反射し、その反射光Iref37を受光部32で検出することができる。そしてその検出信号はフレキシブルケーブル(不図示)を介してプリント装置の電気基板上に形成される制御回路に伝えられ、そのA/D変換器によりデジタル信号に変換される。光学センサ30がキャリッジ2に取付けられる位置は、インク等の飛沫の付着を防ぐため、

プリント走査時にプリントヘッド1の吐出口部が通過する部分を通らない位置としてある。このセンサ30は比較的低解像度のものを用いることができるため、低コストのもので済む。

#### 【0065】(2.2)制御系の構成

次に、上述した装置のプリント制御を実行するための制御系の構成について説明する。

【0066】図9は当該制御系の構成の一例を示すブロック図である。同図において、コントローラ100は主制御部であり、例えばマイクロコンピュータ形態のMPU101、プログラムや所要のテーブルその他の固定データを格納したROM103、後述のドットアライメント処理によって得られ、実際のプリント時においてプリント位置合わせに用いられる調整データ(後述の各モード毎に得られるものでもよい)を格納するためのEEPROMなどの不揮発性メモリ107、各種データ(上記プリント信号やヘッドに供給されるプリントデータ等)を保存しておくダイナミック型のRAM105等を有する。このRAM105にはプリントドット数や、インクプリントヘッドの交換回数等も記憶させておくことができる。104はプリントヘッド1に対するプリントデータの供給制御を行うゲートアレイであり、インタフェース112、MPU101、RAM105間のデータの転送制御も行う。ホスト装置110は、画像データの供給源(プリントに係る画像等のデータの作成、処理等を行うコンピュータとする他、画像読み取り用のリーダ部等の形態であってもよい)である。画像データ、その他のコマンド、ステータス信号等は、インタフェース(I/F)112を介してコントローラ100と送受信される。

【0067】操作部820は操作者による指示入力を受容するスイッチ群であり、電源スイッチ122、プリント開始を指示するためのスイッチ124、吸引回復の起動を指示するための回復スイッチ126、レジストレーションを起動するためのレジストレーション調整起動スイッチ127の他、マニュアルで調整値を入力するためのレジストレーション調整値設定入力部129等を有するものとしてすることができる。

【0068】センサ群130は装置の状態を検出するためのセンサ群であり、上述の反射型光学センサ30、ホームポジションを検出するためのフォトカプラ132および環境温度を検出するために適宜の部位に設けられた温度センサ134等を有する。

【0069】ヘッドドライバ150は、プリントデータ等に応じてプリントヘッド1の吐出ヒータ25を駆動するドライバであり、ドット形成位置合わせのために駆動タイミング(吐出タイミング)を適切に設定するタイミング設定部等を有する。151は主走査モータ4を駆動するドライバ、162はプリント媒体8を搬送(副走査)するために用いられるモータ、160はそのドライ

バである。

【0070】図10は、図9の各部104、150、1の詳細を示す回路の一例である。ゲートアレイ104は、データラッチ141、セグメント(SEG)シフトレジスタ142、マルチプレクサ(MPX)143、コモン(COM)タイミング発生回路144、デコーダ145を有する。プリントヘッド1は、ダイオードマトリクス構成を取っており、コモン信号COMとセグメント信号SEGが一致したところの吐出用ヒータ(H1からH64)に駆動電流が流れ、これによりインクが加熱され吐出する。

【0071】デコーダ145は、コモンタイミング発生回路144が発生したタイミングをデコードして、コモン信号COM1~COM8のいずれか1つを選択する。データラッチ141はRAM105から読み出されたプリントデータを8ビット単位でラッチし、このプリントデータをマルチプレクサ143はセグメントシフトレジスタ142に従い、セグメント信号SEG1~SEG8として出力する。マルチプレクサ143からの出力は、後述するように1ビット単位、2ビット単位、または8ビット全てなど、シフトレジスタ142の内容によって種々変更することができる。

【0072】上記制御構成の動作を説明すると、インターフェース112にプリント信号が入るとゲートアレイ104とMPU101との間でプリント信号がプリント用のプリントデータに変換される。そして、モータドライバ151、160が駆動されるとともに、ヘッドドライバ150に送られたプリントデータに従ってプリントヘッドが駆動されプリントが行われる。なお、ここでは64ノズルのプリントヘッドを駆動する場合について説明してきたが、他のノズル数でも同様な構成で駆動制御できる。

【0073】次に、図11を用いてプリント装置内部でのプリントデータの流れを説明する。ホストコンピュータ110から送られたプリントデータはインターフェース112を介してプリント装置内部の受信バッファRBに蓄えられる。受信バッファRBは数k~数十kバイトの容量を持っている。受信バッファRBに蓄えられたプリントデータに対してコマンド解析が行われてからテキストバッファTBへ送られる。

【0074】テキストバッファTB中では一行分の中間形式としてプリントデータが保持され、各文字等のプリント位置、修飾の種類、大きさ、文字(コード)、フォントのアドレス等が付加される処理が行われる。テキストバッファTBの容量は各機種毎により異なり、シリアルプリンタであれば数行分の容量、ページプリンタであれば1ページ分の容量を持っている。さらにテキストバッファTBに蓄えられたプリントデータを展開してプリントバッファPBに2値化された状態で蓄え、プリントヘッドにプリントデータとして信号を送り、プリントが

行われる。

【0075】本例ではプリントバッファPBに蓄えられている2値化データに特定の割合の間引きマスクパターンを掛けてからプリントヘッドに信号を送るようにしている。そのため、プリントバッファPBに蓄えられている状態のデータを見てからマスクパターンを設定することもできる。プリント装置の種類によってはテキストバッファTBを有することなく、受信バッファRBに蓄積したプリントデータをコマンド解析と同時に展開してプリントバッファPBに書き込むものもある。

【0076】図12はデータ転送回路の構成例を示すブロック図であり、かかる回路はコントローラ100の一部として設けておくことができる。同図において、171はメモリデータバスに接続され、メモリ中のプリントバッファに蓄えられているプリントデータを読み出して一時的に格納するためのデータレジスタ、172はデータレジスタ171に格納されたデータをシリアルデータに変換するためのパラレル-シリアル変換器、173はシリアルデータにマスクをかけるためのANDゲート、174はデータ転送数を管理するためのカウンタである。

【0077】175はMPUデータバスに接続され、マスクパターンを格納するためのレジスタ、176はマスクパターンの桁位置を選択するためのセクタ、177はマスクパターンの行位置を選択するためのセクタである。

【0078】図12に示すデータ転送回路はMPU101から送られるプリント信号により、プリントヘッド1に128ビットのプリントデータをシリアル転送する。メモリ中のプリントバッファPBに蓄えられていたプリントデータはデータレジスタ171に一時的に格納され、パラレル-シリアル変換器172によってシリアルデータに変換される。変換されたシリアルデータはANDゲート103によってマスクをかけられた後、プリントヘッド1に転送される。転送カウンタ174は転送ビット数をカウントして128に達したらデータ転送を終了させる。

【0079】マスクレジスタ175は4本のマスクレジスタA、B、C、Dより構成され、MPUによって書き込まれたマスクパターンを格納する。各レジスタは縦4ビット×横4ビットのマスクパターンを格納する。セクタ176はカラムカウンタ181の値を選択信号とすることによって桁位置に対応したマスクパターンデータを選択する。またセクタ177は転送カウンタ174の値を選択信号とすることによって行位置に対応したマスクパターンデータを選択する。セクタ176、177によって選択されたマスクパターンデータにより、ANDゲート173を用いて転送データにマスクがかけられる。

【0080】なお、この例では4つのマスクレジスタ構

成で説明したが、これは他のマスクレジスタ数であってもよい。また、この例ではマスクされた転送データは直接プリントヘッド1に供給したが、一旦プリントバッファに格納するようにしてもよい。

【0081】3. ドットアライメント（プリント位置合わせ）処理の第1例

図13は本例における自動ドットアライメント処理手順を示す。なお、本手順を起動するための手段としては、プリント装置本体に設けた起動スイッチや、ホストコンピュータ側のアプリケーションからの指示とするほか、装置電源投入時やタイマ起動など、適宜のものとすることができる。また、それらの組み合わせであってもよい。

【0082】また、図14は当該手順の実行によって形成ないしは利用されるプリントパターンの一例を示す説明図である。

【0083】図13の手順が起動されると（ステップS1000）、プリントパターンを形成するためにプリント媒体8が被プリント位置に供給（給紙）され（ステップS1001）、まず8つのサンプルパッチSP1～SP8が形成される（ステップS1002）。

【0084】ここでは双方向プリントにおける往路のプリントおよび復路のプリント（それぞれ第1のプリントおよび第2のプリントに相当する）間の調整を行うものとし、まず往路では処理対象であるプリントヘッドを適切に駆動し、主走査方向に各パッチの絶対位置基準の左端の画素列から右に、4つのドットと4ドット分の空白域とが所定幅分繰り返されるパッチのパッチ要素を8パッチ分形成する。

【0085】次に、復路では処理対象のヘッドを適切に駆動して次のようなサンプルパッチSP1～SP8が形成されるようにする。すなわち、

SP1：パッチの絶対位置基準の左端の画素列より右5画素目から右方向に4つのドットと4ドット分の空白域とが所定幅分繰り返されるパッチ、

SP2：パッチの絶対位置基準の左端の画素列より右4画素目から右方向に4つのドットと4ドット分の空白域とが所定幅分繰り返されるパッチ、

SP3：パッチの絶対位置基準の左端の画素列より右3画素目から右方向に4つのドットと4ドット分の空白域とが所定幅分繰り返されるパッチ、

SP4：パッチの絶対位置基準の左端の画素列より右2画素目から右方向に4つのドットと4ドット分の空白域とが所定幅分繰り返されるパッチ、

SP5：パッチの絶対位置基準の左端の画素列より右1画素目から右方向に4つのドットと4ドット分の空白域とが所定幅分繰り返されるパッチ、

SP6：パッチの絶対位置基準の左端の画素列から右方向に4つのドットと4ドット分の空白域とが所定幅分繰り返されるパッチ、

10

20

30

40

50

S P 7 : パッチの絶対位置基準の左端の画素列より左1画素目から右方向に4つのドットと4ドット分の空白域とが所定幅分繰り返されるパッチ、

S P 8 : パッチの絶対位置基準の左端の画素列より左2画素目から右方向に4つのドットと4ドット分の空白域とが所定幅分繰り返されるパッチ、である。

【0086】すなわち、サンプルパッチS P 1 ~ S P 8 は、往路で形成される4つのドット形成域および4ドット分の空白域が繰り返されるパッチ要素と、復路で形成される4つのドット形成域および4ドット分の空白域が繰り返されるパッチ要素とを、1ドット分ずつずらして重畳させて形成されるパターンであり、これはプリントタイミングをずらすことにより、あるいはプリントデータ上でのずらしを行うことにより形成可能である。

【0087】そして、キャリッジユニット2に搭載された光学センサ30を用いてそれらサンプルパッチの反射光の強度を測定し(ステップS 1003)、それらの値の相対関係から、相対的なプリントのずれ量を算出するための関数を求める(ステップS 1004)。

【0088】ここで、当該関数を求める処理について詳述する。

【0089】図15(A)~(C)、図16(A)~(C)および図17(A)~(C)は主走査方向に4つのドットと4ドット分の空白域とが周期的に繰り返されるパターンの説明図であり、白抜きドットは往走査でプリント媒体上に形成するドット、ハッチングを施したドットは復走査(第2プリント)で形成するドットを示す。これらの図においては説明のためドットハッチングの有無をつけているが、各ドットは本実施形態では同一のプリントヘッドから吐出されるインクで形成したドットであり、ドットの色調(色あるいは濃度)に対応したものでない。

【0090】また、これらの図では往走査と復走査とでプリント位置が合っている状態でプリントした場合のドットを示しており、これらの図におけるパターン(a)~(g)は、それぞれサンプルパッチS P 2 ~ S P 8 に対応する。また、パターン(h)はサンプルパッチS P 1、ないしは往路でのパッチ要素に対し絶対位置基準の左端の画素列より左3画素目から右方向に4つのドットと4ドット分の空白域とが繰り返されるようなパッチに対応する。また、パターン(i)は往路でのパッチ要素に対し絶対位置基準の左端の画素列より左4画素目から右方向に4つのドットと4ドット分の空白域とが繰り返されるようなパッチに対応し、これは光学センサ30によりパターン(a)と等しい濃度が測定される。

【0091】ところで、濃度センサにおける入力値は反射光の強さに関係する。従って、図15(A)~(C)、図16(A)~(C)および図17(A)~(C)に示すようなパターン(a)~(i)の反射光の

強さは、ユール・ニールセンの式

【0092】

【数1】

$$S^{n/1} = A \times S i^{n/1} + (1 - A) S w^{n/1}$$

(S n : 反射率、S i : ドット(インクドット)形成部分の反射率、

S w : プリント媒体(白紙)の反射率、A : ドット形成部分の面積、

n : プリント媒体上での光の散乱を考慮した補正係数。

通常  $n \approx 1$ )

により、実際にドットが形成されていない非プリント部の面積率にほぼ比例(プリント部の面積率にほぼ逆比例)する。

【0093】図18はパターン(a)~(i)のプリント媒体上における面積占有率を示す。すなわちパターン(e)のときにプリント面積率は最小となるので反射光強度は最大、パターン(a)および(i)のときにプリント面積率は最大となるので反射光強度は最小となる。そして、実際のプリント装置によって形成されたサンプルパッチS P 1 ~ S P 8 の濃度測定結果は、図18におけるパターン(a)~(i)の間の状態に点在している確率が高い。

【0094】図19~図22を用いてサンプルパッチS P 1 ~ S P 8 の濃度測定の結果の一例に対する処理を説明する。この例は、処理対象であるプリント装置によってサンプルパッチを形成した結果、図19のようなプリント面積率が得られる場合である。

【0095】図15~図17に示したパターンから明らかなように、サンプルパッチS P 1 ~ サンプルパッチS P 8 のプリント面積率は周期性を持ち、往路のパッチ要素と、これに対し1画素分ずつ相対的にずらして形成された復路のパッチ要素とで形成される図19のようなプリント面積率を持つパッチは、図20に示すように周期的な面積率の関係を有することが容易に理解されよう。そして往路と復路との相対位置のずれ量と面積率との関係は図21に示すようになる。

【0096】光学センサ30の出力値は反射光の強さを示すため、往復路間のずれ量と当該出力値との関係は図22に示すようになる。なお図22において、縦軸は反射光学強度であり、横軸はプリント位置のずれ量(1ドット単位)である。

【0097】そこで、図22に示す関係において、まずサンプルパッチS P 4、S P 5およびS P 6の出力値を用いて直線Aを求め、サンプルパッチS P 8、S P 1およびS P 2を用いて直線Bを求める。次に、直線Aと直線Bとの交点を算出すれば、往路と復路と間に生じている相対的なずれ量aを算出することができる。すなわち、これにより往復路間のプリント位置のずれ量と光学センサ30による出力値との関係が得ることができる。

【0098】従って、図22における往復路間のドット

形成位置のずれ量 $X$ と光学センサ30による出力値 $D$ との関係の関数が次の関数 $F$ により、

【0099】

【数2】  $D = F(X + a)$

で表わせると、全体的なプリント位置のずれ量 $x (= X + a)$ と光学センサ30による出力値 $D$ との関係は、

【0100】

【数3】  $D = F(x)$

となる。但し、 $x$ は $-4 < x < 4$ の範囲である。

【0101】特に、 $0 < x < 4$ の範囲では $D$ と $x$ とは1対1の関係であるため、関数 $F$ の逆関数 $G$ は容易に得られる。すなわち、

【0102】

【数4】  $x = G(D)$

となる。以上の演算が図13におけるステップS1004の処理である。

【0103】次に、例えばプリント装置のモード（通常モード、高速プリントモード、高精細プリントモードなど）毎に最適のずれ量を決定する。

【0104】まず、1つのモード（例えば通常モード）に応じたキャリッジ速度を設定し（ステップS1005）、往路で右方向に4つのドットと4ドット分の空白域とが繰り返されるようなパッチ要素を、復路で当該パッチ要素の絶対位置基準の左端の画素列より2画素目から右方向に4つのドットと4ドット分の空白域とが繰り返されるようなパッチ要素をそれぞれ形成して、1つのパッチPMを得る（ステップS1006）。

【0105】次に、このパッチについての濃度測定を行い（ステップS1007）、上記関数を利用して往復路間での相対調整量を得る（ステップS1008）。

【0106】この場合、往路と復路とに生じている相対的なずれ量の公差を±1.5画素とすると、往復路間で相対的なずれ量が無い場合は図23のようなパッチが、往復路間で生じている相対的なずれ量が例えば+1.5画素の場合は図24のようなパッチが、また往復路間で生じている相対的なずれ量が例えば-1.5画素の場合は図25のようなパッチが形成されることになる。

【0107】従って、形成されたパッチの濃度を測定して、上記関数 $G$ を適用すれば、1つのキャリッジ速度において往路と復路との間で生じている相対的なずれ量すなわち相対的調整量を得ることができる。

【0108】次に、ステップS1005～S1008の処理をプリント装置の他のモードに応じたキャリッジ速度毎に実行し、それぞれの速度でのパッチ（例えば高速プリントモードに応じたパッチPF、高精細プリントモードに応じたパッチPS）の形成および相対的調整量の獲得を行う（ステップS1009）。そして全速度についての処理を完了すれば、プリント媒体8を排出し（ステップS1010）、図13の手順を終了する（ステップS1011）。

【0109】なお、双方向プリントの場合におけるドットアライメント、すなわち往走査プリントおよび復走査プリントの相対的な着弾位置精度の調整は、各走査での駆動タイミングを調整することで行う。ここで、当該調整は $B_k$ についてのみ行ってもよいし、他色について行ってもよく、双方向プリントに係る色に応じた処理を行えばよい。

【0110】また、以上の場合、例えば赤色光に対して十分な吸収特性のある $B_k$ や $C$ 色のインクに対しては光学センサ30に赤色のLEDを発光部として採用することができる。さらに、調整対象となる色ないしはパターンを形成する色に応じてLEDを選定することができる。例えば、赤色以外に青色LED、緑色LED等を搭載することで、各色（ $C$ 、 $M$ 、 $Y$ ）毎にドットアライメントを行うことができる。また、各色吐出部（ヘッド）が別体に構成されてプリント装置に並置されて用いられるような場合にはすべての色についてプリント位置合わせを行うことが好ましいので、それに応じたセンサを用意し、それぞれに応じた調整を行えばよい。

【0111】さらに、本例では基本的に最も反射光強度の高いポイントの両隣りのデータを通る各直線を例えば最小自乗法等を用いて求め、さらにこれらの直線の交点を求めて関数を獲得するようにしていた。しかしこのような直線近似によってプリント位置一致点ないしは関数を求める他、曲線近似により求めるようにすることもできる。

【0112】加えて本例の場合、光学特性としては光学センサ30により検出された反射光強度を用いているが、光学反射率、反射光学濃度または透過光学濃度等を用いてもよい。

【0113】因みに、図7の入射光 $I_{in}$ 35、反射光 $I_{ref}$ 37を用いると、反射率 $R = I_{ref} / I_{in}$ であり、透過率 $T = 1 - R$ である。光学濃度には、反射率 $R$ を用いた反射光学濃度と透過率 $T$ を用いた透過光学濃度がある。反射光学濃度を $d$ とすると、 $R = 10^{-d}$ という関係がある。すなわち、図15～図17のパターンについて言えば、パターン（e）のときに反射率 $R$ は最小すなわち反射光学濃度 $d$ が最大となる。そして、復走査パッチ要素のプリント位置が+-のいずれの方向に相対的にずれても、反射光学濃度 $d$ は減少していく。

【0114】さらに加えて、キャリッジ2を静止させた状態でパッチを測定することにより、キャリッジ2の駆動によるノイズの影響を避けることができる。また光学センサ30の測定スポットのサイズを、例えばセンサ30とプリント媒体8との距離を大きくすることによって、ドット径に対し広くすることにより、プリントされたパターン上の局所的な光学特性（例えば反射光強度）のばらつきを平均化して、精度の高い測定を行うことができる。

【0115】光学センサ30の測定スポットを相対的に



広くする構成として、パターンプリント解像度よりも低い解像度のセンサ、すなわちドット径より大きい測定スポット径を有するセンサを用いることが望ましい。しかし、平均濃度を求めるという観点から比較的解像度の高いセンサ、すなわち小さい測定スポット径を有するセンサでパッチ上を複数ポイントにわたり走査し、そのようにして得られた濃度の平均を測定濃度として用いてもよい。

【0116】すなわち、測定ばらつきの影響を避けるために、複数回の同じパッチの反射光学濃度の測定を行い平均を取った値を採用しても良い。

【0117】パッチ内の濃度ムラによる測定バラツキの影響を避けるためにも、パッチ内の複数ポイント測定して平均化、もしくは何らかの演算処理を施してもよい。時間削減のためキャリッジ2を移動させながら測定することも可能である。この場合にはモーター駆動による電氣的なノイズによる測定バラツキを避けるためにもサンプリング回数を増やして平均化、もしくは何らかの演算処理を施すことが強く望ましい。

【0118】さらに、上例ではキャリッジ速度の異なる通常モード、高速プリントモードおよび高精細プリントモードの3モードについて処理を行うものとしたが、本発明はこれに限られず、プリント装置がキャリッジ速度の異なるモードを有するものであれば、そのモードに対応して処理を行うことができる。また、必ずしもそのようなキャリッジ速度の変更を伴わない複数のモード（プリントの解像度やプリントドットの大きさの条件を変更して行うプリントモードなど）であっても、求めた関数に不都合がないのであれば、本発明はそれら各モードについての位置合わせ条件を得るのに適用できる。

【0119】また、かかる調整処理はプリント装置の持つすべてのモードについて一括して行われるものでもよく、ユーザ等の選択に応じて指定されたモードについてのみ行われるようにしてもよい。このような場合、例えばサンプルパッチSP1～SP8を形成して上記関数を求める処理を分離し、当該関数を保持しておいて必要に応じモードに対応する測定ないし調整値決定の処理を行うことができる。

【0120】加えて、サンプルパッチSP1～SP8を形成する際に設定する速度は、上記モードのいずれかから選択することもできるし、他の速度を設定してもよい。この場合、例えば高速プリントモードより高いキャリッジ速度で形成を行えば、その分ドットアライメント処理時間を短縮できるなどの効果が期待できる。

【0121】また、調整処理の起動についても、プリンタ本体に設けた起動スイッチ等の操作や、ホスト装置のアプリケーションを通じた指示によるものとするほか、例えばプリント装置各部やヘッ드의経時変化を考慮し、タイマ等の管理手段を用いて、長期間調整が行われてい

とすることもできる。また、ヘッドカートリッジ1000が交換された場合にも調整処理を起動もしくはこれを促すようにすることができる。

【0122】4. ドットアライメント処理の第2例  
上記第1例では、往路プリントと復路プリントとの相対的なずれと濃度センサ（光学センサ30）の出力との関係を求めるサンプルパッチSP1～SP8を、往路と復路とでそれぞれパッチ要素を形成することでプリントしていた。これに対し本例では、次のようなサンプルパッチを往路もしくは復路のいずれか一方でプリントする。

【0123】すなわち、本例の場合は、往路（または復路）で主走査方向に

SP11：パッチの絶対位置基準の左端の画素列から右方向に8つのドットと0ドット分の空白域とが所定幅分繰り返されるパッチ、

SP12：パッチの絶対位置基準の左端の画素列から右方向に7つのドットと1ドット分の空白域とが所定幅分繰り返されるパッチ、

SP13：パッチの絶対位置基準の左端の画素列から右方向に6つのドットと2ドット分の空白域とが所定幅分繰り返されるパッチ、

SP14：パッチの絶対位置基準の左端の画素列から右方向に5つのドットと3ドット分の空白域とが所定幅分繰り返されるパッチ、

SP15：パッチの絶対位置基準の左端の画素列から右方向に4つのドットと4ドット分の空白域とが所定幅分繰り返されるパッチ、

を形成する。この結果、パッチSP11～SP15は、図15～図17で説明したパターンのうち、それぞれ（a）～（e）と同等のものとなる。

【0124】図26はこのパッチを測定した結果を示すもので、上記第1例と同様に関数Fおよび逆関数Gが容易に得られる。そして以降は第1例と同様に各速度に応じたパッチの形成および測定を行い、測定値を上記関数に当てはめて調整値を得る。すなわち例えば、往路で形成した右方向に4つのドットと4ドット分の空白域とが繰り返されるようなパッチ要素と、復路で形成した絶対位置基準の左端の画素列より2画素目から右方向に4つのドットと4ドット分の空白域とが繰り返されるようなパッチ要素とを重畳プリントしたパッチを形成しておよび測定を行う。そして、例えば通常モードでのキャリッジ速度についてパッチPMが得られたとすると、その反射光強度を上記関数に当てはめれば、対応するずらし量との関係から調整値を得ることができる。

【0125】本例によれば、さらに調整時間の短縮化が実現でき、さらに相対的なプリントずれ量と濃度との関係の算出が容易に行えることになる。

【0126】なお、本例においても上記第1例と同様の変形を加えることができるのは勿論である。

【0127】5. 複数ヘッド間のドットアライメント



以上の2例では、同一ヘッド（吐出部）での往復路プリントに対する相対的なずれ量ないし調整量を求めたが、ドットアライメントの実施範囲は、装置構成や装置の持つプリントのモード等に応じて適宜定めることができる。例えば、複数のプリントヘッド（吐出部）を用いる図1に示したようなプリント装置では、上述のような双方向プリントに加えて複数ヘッド間の主走査方向プリントのドットアライメントを実施し、1つのヘッドのみを用いるプリント装置では上述のような双方向プリントのドットアライメントを実施すればよい。また、1つのヘッドでも、異なった色調（色、濃度）のインクを吐出可能な場合や、異なった吐出量を得ることができる場合は、それぞれの色調もしくはそれぞれの吐出量毎にドットアライメントを実施しても良い。

【0128】複数ヘッド間のドットアライメント処理は、例えば2ヘッドについて、上例では往路および復路について形成していたパッチ要素をそれぞれのヘッドで形成し、これらによりプリントされたパッチの濃度測定を行うことで上記関数および調整値の獲得を行うことができる。この2つのヘッド間の関係についての例は、3つ以上のヘッド間の関係についても同様に適用できる。例えば、3つのヘッドに対しては、第1のヘッドと第2のヘッドのプリント位置を合わせ、その後第1のヘッドと第3のヘッドとの位置を合わせればよいのである。

【0129】しかし実施形態で用いた装置は、図6に示したようにBkのインクを吐出するノズルを配列したBkインク吐出部と、それぞれY、MおよびCのインクを吐出するノズル群を一体かつインラインにBkの吐出部配列範囲に対応して配列してなるカラーインク吐出部とが並置されたヘッドを用いるものである。従って、特に複数ヘッド（吐出部）間の縦方向ドットアライメント処理にあたって、Bkと例えばCとの間のプリント位置合わせを行えば、Cインクの吐出部群と同時工程で製造されて一体かつインラインとなっているMおよびYインクのノズル群のBk吐出部に対するプリント位置合わせも実質的に行われ、すなわち複数ヘッド（吐出部）間のドットアライメント処理が完了する。

【0130】従って、特に複数ヘッド（吐出部）間のドットアライメント処理にあたって赤色のLEDを発光部として採用する一方、赤色光に対して十分な吸収特性のあるBkおよびCインクを使用して測定パッチを形成してプリント位置合わせを行えば足りるのである。

【0131】もっとも、用いるLEDの特性に応じて、ドットアライメントに使用する色を決めることにより、各色に対応させることもできる。逆に、パターンを形成する色に応じてLEDを選定することもできる。例えば、赤色以外に青色LED、緑色LED等を搭載することで、Bkに対して、各色（C、M、Y）毎にドットアライメントを行うことができる。また、各色吐出部（ヘッド）が別体に構成されてプリント装置に並置されて用

いられるような場合にはすべての色についてプリント位置合わせを行うことが好ましいので、それに応じたセンサを用意し、それぞれについて所要の調整処理を行えばよい。

【0132】主走査方向のみならず、副走査方向（縦方向）についても同様の調整を行うことができる。例えば、各プリントヘッド（吐出部）のインク吐出口を1回のスキャンで形成され得る画像の副走査方向における最大幅（バンド幅）よりも広い範囲にわたって設けておき、使用する吐出口の範囲をずらして用いる構成を採用することによって、吐出口間隔の単位でプリント位置を補正できる。すなわち、出力するデータ（画像データ等）とインク吐出口との対応をずらす結果、出力データ自体をずらすことができる。もっとも、縦方向の調整はそのような画像データの位置で調整を行うほか、縦方向のプリント位置合わせ精度はプリントヘッドの解像度およびプリント媒体の送り方向の制御解像度に依存するので、それらが十分である場合にはそれらを利用した調整を行うこともできる。

【0133】なお、本例において、横方向のドットアライメントは、各ヘッド間での往走査プリントでの調整だけではなく、復走査プリントでの調整も行うことができる。これは1つのヘッドで双方向プリントのドットアライメントを調整した場合、その他のプリントヘッドにおいてその調整値を用いても着弾位置ずれを生じることがある。各プリントヘッドにおいてインクの吐出方向が異なっていたり、吐出速度が異なっていたりすると、プリントヘッド毎に双方向プリントの状態が異なってしまうためである。このような現象に対して、双方向プリントの調整値が1つのみ設定できる場合、双方向プリントを基準となる1つのプリントヘッドでドットアライメントを実施する。次に、双方向プリントの基準になったプリントヘッドを横方向においても基準として、横方向のドットアライメントを各走査プリント毎に行う。これにより、プリントヘッドの特性に起因する双方向もしくは横方向の着弾位置のずれの発生を抑制することができる。

【0134】また、双方向プリントの調整値が複数設定できる場合には、各プリントヘッド毎に双方向プリントのドットアライメントを行い、横方向は1つの方向にのみドットアライメントを行うことで、各プリントヘッドの特性が異なる場合でも着弾位置の調整をすることができる。

【0135】また、ドットアライメント処理時ないしはその結果を用いる実際のプリント動作時において着弾位置をずらすには、以下を適用することができる。

【0136】双方向プリントに対しては、例えばキャリッジモータ6のトリガ信号の発生間隔に等しいインターバルを用いた吐出開始位置制御により行う。この場合、ゲートアレイ140に対し例えばソフトウェアにて80nsの間隔を設定することができる。しかし必要な解

像度を持っていれば良く、2880dpi（8.8μm）程度で十分な精度となる。

【0137】複数ヘッドを用いるプリントの横方向については、画像データを720dpi間隔で制御することにより行う。そして、1画素以内のずれについては、例えば、ノズル群がいくつかのブロックに分けられて時分割に駆動される形態にあつては、複数ヘッド間の720dpi駆動用のブロック選択順序を変えることで、また、1画素以上のずれについてはプリントする画像データを複数ヘッド間でずらすことで制御する。

【0138】複数ヘッドを用いるプリントの縦方向については、画像データを360dpi間隔で制御し、プリントする画像データを複数ヘッド間でずらすことで制御する。

#### 【0139】6. パッチパターン

上記第1例では、図14に示したようにサンプルパッチについてそれぞれ離れた正方形あるいは長方形のパターン（パッチ）を形成し、また各速度毎のパッチについて副走査方向に異なる位置に形成したが、その構成に限るものではない。

【0140】それぞれの形成条件に対応した濃度測定を行うことができればよいのであって、例えば図14の複数のサンプルパッチSP1～SP8が全て連結されていても良い。このようにすれば、パッチ形成エリアを小さくすることができる。

【0141】しかし、インクジェットプリント装置でこのパターンをプリント媒体8にプリントする場合には、プリント媒体8の種類によっては、インクをあるエリアに一定以上打ち込むと、プリント媒体8が膨張してプリント・ヘッドから吐出されたインク滴の着弾精度が低下してしまう場合がある。図14のようなサンプルパッチの形成はその現象を極力避けることができるという利点がある。

【0142】また、1回の主走査においてキャリッジ移動速度を変更することによって、パッチPM、PFおよびPSを当該1回の主走査で形成して副走査方向には同位置並置されるようにしてもよい。この場合、濃度測定はこれらパッチをすべて形成する主走査を行ってから再度濃度測定のための主走査を行うようにしてもよく、あるいはこれらが1回の主走査で完了するようにしてもよい。

【0143】また上例では、サンプルパッチSP1～SP8は、往路で形成される4つのドット形成域および4ドット分の空白域が繰り返されるパッチ要素と、復路で形成される4つのドット形成域および4ドット分の空白域が繰り返されるパッチ要素とを、1ドット分ずつずらして重畳させて形成されるパターンを例示して説明しているが、レジストレーション（プリント位置合わせ）の精度または光学強度（もしくは濃度）検出の精度等に応じて、ドット形成域、空白域およびずらしに適宜の単位

を設定することができる。

【0144】これらのパターンの意図するところは、往復のプリント位置を相互にずらすのに対してエリアファクタが変化するようにすることである。それはパッチの光学特性はエリアファクタの変化に強く依存するからである。すなわちドットが重なることにより例えば濃度は上昇するが、プリントされていない領域の増加の方が、パッチ全体の平均的濃度に与える影響が大きいからである。

10 【0145】往走査と復走査のプリントパターンは必ずしも縦に1列ずつ並んでいる必要はない。

【0146】図27（A）は往走査でプリントされるドットと復走査でプリントされるドットが互に入り組んだプリントパターン、（B）はドットが斜めに形成されるパターンを示し、これらのようなパターンでも本発明の適用は可能である。また、プリント媒体上8に形成したドット自身の濃度が大きくて、上述したようなサンプルパッチをプリントしても光学センサ30がドットずらし量に応じた光学特性を精度高く測定できない場合などには、各ドット列について所定の間引きを行うことも有効である。逆にプリント濃度が低すぎる場合には、同位置について2回のプリントを行なってドットを形成するか、あるいは一部分だけ2回プリントするなどのプリントを行ってもよい。

20 【0147】7. ドットアライメントシーケンスに付加可能な処理

図13または図26の処理手順には、上述した他の色に関する双方向プリント時のドットアライメント処理や、複数ヘッド（吐出部）間の主走査方向および／または復走査方向での2以上のヘッド間のドットアライメント処理に加え、必要に応じて次に述べるような付加的な処理を加えることができる。

#### 【0148】（7. 1）回復動作

これは、自動ドットアライメントを実行する前に、吸引・ワイピング・予備吐出など、プリントヘッドのインク吐出状態を良好にする、または良好に保持するための一連の回復動作を行うものである。

【0149】動作タイミングとしては、自動ドットアライメントの実行命令があった場合に、それを実行する前に回復動作を行なう。これにより、プリントヘッドの吐出状態が安定した状態でプリント位置合わせのためのパターンをプリントすることができ、より信頼性の高いプリント位置合わせの補正条件の設定が可能となる。

【0150】回復動作としては吸引・ワイピング・予備吐出という一連の動作にのみ限定されず、予備吐出または予備吐出とワイピングだけでも良い。この場合の予備吐出はプリントの際の予備吐出よりも発数の多い予備吐出を行うように設定するのが好ましい。また、吸引、ワイピング、予備吐出の回数や動作順序といった組み合わせについても特に限定させるものではない。

【0151】また、前回の吸引回復からの経過時間に応じて自動ドットアライメント制御前の吸引回復の実行の要否を判断しても良い。この場合、まず自動ドットアライメントを行う直前に前回の吸引動作から所定時間が経過したどうかを判定する。そして、所定時間以内に吸引動作が実施されていたなら、自動ドットアライメントレジを実施する。一方、所定時間以内に吸引回復動が実施されていなければ、吸引回復を含んだ一連の回復動作を実施した後に自動ドットアライメントを行うようにすることができる。

【0152】また、前回の吸引回復からプリントヘッドが所定の吐出数以上のインク吐出を行ったか否かを判定するようにし、所定の吐出数以上のインク吐出を行っている場合には回復動作を実行してから自動ドットアライメントを実施するようにしても良いし、さらには経過時間とインク吐出数との双方を判断材料として、いずれかが所定値に達していたら吸引回復を実施するように組み合わせても良い。

【0153】このようにすることで、吸引回復を過剰に実施することを防止することができるので、インクの消費量の節約および廃インク処理部へのインク排出量の低減に資することができるとともに、自動ドットアライメント前の回復動作を効率的に行うことができる。

【0154】また、前回の吸引回復からの経過時間、もしくはインク吐出数に応じて回復条件を可変にし、例えば経過時間が短い場合には吸引動作をさせずに予備吐出とワイピングとのみを行い、経過時間が長い場合にはさらに吸引回復を介挿するというように回復条件を変更するようにしても良い。

【0155】以上のように回復動作を実施することができるが、必ずしも回復動作を実施する構成を用いる必要はなく、もともと信頼性の高いプリント装置であれば、自動ドットアライメント処理内で回復動作を実施する必要はない。高い信頼性を確保した上で自動ドットアライメント処理を実施した方がより好ましいのである。

【0156】(7. 2) センサキャリブレーション  
パッチに光センサ30の発光側から光を照射し、その反射光出力の相対値から所定の処理を行って最適なプリント位置合わせ条件を決定するためには、最適な光量を照射し、受光側には最適な電気信号を印加しなければ良好な出力差は得られない。十分な出力差(実際のプリント位置合わせパターンでプリント位置を最小限に変化させた時のパターン間出力差)を得るためには、センサ(発光部側および/または受光部側)自体のキャリブレーションを行うのが望ましい。そしてこれは、濃度センサ(光学センサ)固有のバラツキ、プリント装置におけるセンサ取り付け公差、使用環境の光や温度、空気の状態(霧、煙)等の雰囲気差、センサ自体の経時変化、蓄熱による出力低下の影響、センサに付着するミスト、紙粉等による出力低下の影響などを補正する上で好ましいこ

とである。

【0157】そこで、光学センサ30が有する発光部(LED等)のキャリブレーションでは、光学センサの出力特性として所定のレンジが得られるように、望ましくは線形領域で使用することができるようにする。例えば、そのようなキャリブレーションを行うべく、投入電力をPWM制御することができる。具体的には投入する電流をPWM制御して、例えば100%デューティのフル通電から5%デューティの通電まで、5%間隔で通電する電流量を制御して、これにより最適な電流デューティを得て光学センサ30のLEDを駆動するようにすることができる。

【0158】この発光部側のキャリブレーションについて簡単に説明すると、発光側に印加する電気信号の最大定格値を100%とし、これを発光量が変化する最小単位で順次0%から100%まで変化させ測定された出力特性を、反射率を変化させたキャリブレーション用の所定の画像パターンに対応させて測定する。光量が弱すぎれば、反射率の異なるパターンの出力間には反射光量が少なすぎて出力差は乏しくなる。逆に発光が強すぎれば、反射率が異なるパターンの出力は、白地に近いような反射率のパターンにおいては反射光が大きく、受光側の検出能力を超えた時点で白地の出力とほとんど差が見られなくなるので、実際のプリント位置合わせのパターンでこのような反射率領域のパターンが存在すれば出力差が良好に得られない。そこで、ここではプリント位置合わせに用いられるパターンの反射率領域で十分な出力差が得られることを勘案し、良好なS/N比を確保できている駆動電流を選定する。

【0159】発光側の駆動信号の変調はプリンタ内部のMPU101の処理で行い、その変調単位量は発光量が変化する最小単位で行うことができる。

【0160】受光側のキャリブレーションに関しても同様であり、上記のような方法でプリント位置合わせ用のパターンの反射率を測定する上で最適な電気信号印加条件を決定することができる。そして受光側の駆動信号の変調はプリンタ内部のMPU101の処理で行い、その変調単位量は発光量が変化する最小単位で行うことができる。

【0161】次に、センサキャリブレーションに用いられる測定対象物(キャリブレーションパターン)はセンサ発光波長に敏感に反応する色で構成されている。単色でもよいし、所定領域内の位置によって反射率が変わらなければ複数を組み合わせるものでもよい。

【0162】なお、反射率を変化させたセンサキャリブレーション用パターンを用いる場合も、それぞれが独立のパッチになっているパターンとしてもよいし、反射率を変化させた部分パターンが連続したものでもよい。

【0163】また、センサキャリブレーションにあたっては、電気信号を大雑把に変化させて粗調整を行った後

に、微少に変化させて微調整を行ってもよいし、最初から微少に変化させて行ってもよい。

【0164】また、センサキャリブレーションにあたっては、印加する電気信号をキャリッジ主走査の過程で変化させつつ測定を行ってもよいし、キャリッジを停止した上で変化させて測定を行ってもよい。さらに、センサキャリブレーションは1スキャン内で行ってもよいし、複数スキャンで行ってもよい。

【0165】(7. 3) 確認パターンについて  
ドットアライメントを行った後に、その制御が確実に行われたかを確認するために、もしくはドットアライメントの結果をユーザが認識できるようにするために、設定した着弾位置条件を用いて、確認パターンをプリントすることができる。通常、野線パターンが認識しやすいので、双方向プリント、複数ヘッド間等のそれぞれのモードにおいて、またそれぞれのプリント速度毎に、野線のプリントを行う。これにより、ユーザは実施したドットアライメントの結果を一目瞭然に認識することができる。

【0166】(7. 4) マニュアル調整について  
実施形態では光学センサを用いて濃度の検出を行った上で自動のドットアライメント処理を実施するようにしている。しかし、光学センサが好ましく動作しない場合等にも備えて、その他のドットアライメント処理を可能とすることができる。すなわち、マニュアル調整を実施することができる。かかるマニュアル調整に移行する条件について説明する。

【0167】まず、光学センサを使用するにあたってキャリブレーションを行うことができるが、その際得られたデータが明らかに使用可能範囲外のものである場合には、キャリブレーション・エラーとし、ドットアライメント動作を中止する。その状態のステータスをホストコンピュータに通信して、アプリケーションを介してエラーであることを表示する。さらに、マニュアル調整を実施するように表示して実行を促す。または、キャリブレーション・エラーを検知した場合ドットアライメント動作を中止して、給紙されているプリント媒体上にマニュアル調整の実施を促すプリントを行ってもよい。

【0168】また、光学センサは、外部からの光の入射によっては誤動作してしまう場合がある。従って、ドットアライメントの最中に、極端に反射光が強くなった場合には外乱光があるものとし、ドットアライメントを中止する。そして、キャリブレーションエラーと同様にその状態のステータスをホストコンピュータに通信して、アプリケーションを介してエラーであることを表示する。さらに、マニュアル調整を実施するように表示して実行を促す。または、キャリブレーションエラーを検知した場合ドットアライメント動作を中止して、給紙されているプリント媒体上にマニュアル調整の実施を促すプリントを行ってもよい。

【0169】もっとも、センサエラーが偶然の外乱光の入射のように一過性であるような場合には、時間を置いたり、あるいは条件を整えるようユーザに報知する等した上で再度ドットアライメント処理を起動するようにすることもできる。また、後述するモードその他に対応した各種プリント位置合わせ処理の一つの実行中にエラーが生じたような場合には、当該処理を中止して他のプリント位置合わせ処理を行うこともできる。

【0170】8. その他

以上の各実施の形態では、プリントヘッドからインクをプリント媒体に吐出して画像を形成するインクジェット方式のプリント装置における例を示したが、本発明はその構成に限定されるものではない。プリントヘッドとプリント媒体とを相対的に移動させて、ドットを形成してプリントを行うのであれば、方式を問わずいずれのプリント装置についても有効である。

【0171】しかし特にインクジェットプリント方式を用いる場合には、その中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式のプリントヘッド、プリント装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によればプリントの高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0172】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、プリント情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、プリントヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体

（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れたプリントを行うことができる。

【0173】プリントヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変

換体の組合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第 4558333 号明細書、米国特許第 4459600 号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭 59-123670 号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭 59-138461 号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、プリント・ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によればプリントを確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0174】さらに、プリント装置がプリントできるプリント媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプのプリントヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのようなプリント・ヘッドとしては、複数プリントヘッドの組合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された 1 個のプリントヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0175】加えて、上例のようなシリアルタイプのもので、装置本体に固定されたプリントヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプのプリントヘッド、あるいはプリントヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプのプリントヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0176】また、本発明のプリント装置の構成として、プリントヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、プリントヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、プリントとは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0177】また、搭載されるプリントヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して 1 個のみが設けられたものの他、プリント色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。すなわち、例えばプリント装置のプリントモードとしては黒色等の主流色のみのプリントモードだけではなく、プリントヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各プリントモードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0178】さらに加えて、以上説明した本発明実施の形態においては、インクを液体として説明しているが、

室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を 30℃以上 70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用プリント信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーのプリント信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、プリント媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭 54-56847 号公報あるいは特開昭 60-71260 号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0179】さらに加えて、本発明の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるプリント装置の形態とするものの他、ホストコンピュータと組み合わせられたシステム、リーダ等と組合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【0180】

【発明の効果】本発明によれば、相互のドット形成位置調整が行われるべき往路、復路のそれぞれの第 1 のプリントおよび第 2 のプリント、もしくは複数のプリントヘッドそれぞれのプリントの第 1 のプリント、第 2 のプリントにおいて、プリントドットの着弾位置の最適な調整値を求めることが可能になる。これにより、着弾位置のずれない双方向プリント、もしくは複数のプリントヘッドを用いたプリントを行うことができるプリント方法およびプリント装置を提供することができる。

【0181】また、画像形成上の問題や操作性上の問題を発生させずに、高速で且つ高画質の画像のプリントを行いうる装置ないしシステムを低コストで実現することができる。

【0182】さらに、高速プリントや高精細プリントなど、プリント装置の持つ各モードに合わせた適切なドットアライメントを簡単かつ迅速に行い得るようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】ドットマトリクスプリントの原理を説明するための説明図である。

【図 2】ドットマトリクスプリントにおいて生じうる濃度ムラ発生の問題点を説明するための説明図である。

【図 3】図 2 において説明した濃度ムラの発生を防止するためのマルチ走査プリントの原理を説明するための説明図である。

【図 4】(A)～(C)はマルチ走査プリントにおいて採用される千鳥・逆千鳥プリントを説明するための説明図である。

【図 5】本発明の一実施形態に係るインクジェットプリント装置の概略構成例を示す斜視図である。

【図 6】(A)および(B)は、それぞれ、図 5 に示すヘッドカートリッジの構成例およびその吐出部の構成例を示す斜視図である。

【図 7】図 6 の吐出部において採用されるヒータボードの構成例を示す平面図である。

【図 8】図 5 の装置において採用される光学センサを説明するための模式図である。

【図 9】本発明の一実施の形態に係るインクジェットプリント装置における制御回路の概略構成を示すブロック図である。

【図 10】図 9 におけるゲートアレイないしヒータボードの電氣的構成例を示すブロック図である。

【図 11】ホスト装置からプリント装置内部でのプリントデータの流れを説明するための模式図である。

【図 12】データ転送回路の構成例を示すブロック図である。

【図 13】本発明で用いることのできる自動ドットアライメント処理の全体アルゴリズムの一例を示すフローチャートである。

【図 14】図 13 の処理の過程で形成および測定されるパッチの例を示す図である。

【図 15】(A)～(C)は、主走査方向に所定画素数分のドット形成域および空白域とが繰り返されるパターン要素を、第 1 のプリントと第 2 のプリントとで所定量ずつずらして重畳プリントすることにより形成されるパターンを説明するための図である。

【図 16】(A)～(C)は、主走査方向に所定画素数分のドット形成域および空白域とが繰り返されるパターン要素を、第 1 のプリントと第 2 のプリントとで所定量ずつずらして重畳プリントすることにより形成されるパターンを説明するための図である。

【図 17】(A)～(C)は、主走査方向に所定画素数分のドット形成域および空白域とが繰り返されるパターン要素を、第 1 のプリントと第 2 のプリントとで所定量ずつ相対的にずらして重畳プリントすることにより形成されるパターンを説明するための図である。

【図 18】図 15～図 17 に示したパターンのプリント面積率の関係を示す図である。

【図 19】図 15～図 17 に示したようなパターンを図 13 のドットアライメント処理対象となるヘッドによつ

て形成させた場合に得られたサンプルパッチのプリント面積率の関係を示す図である。

【図 20】図 19 に示す関係の周期性を示す図である。

【図 21】図 19 に示すサンプルパッチのずらし量とプリント面積率との関係を示す図である。

【図 22】図 19 に示すサンプルパッチのずらし量とサンプルパッチを測定する光学センサの出力値との関係を示し、ドットアライメント調整量を獲得するための関数を求める処理の説明図である。

10 【図 23】第 1 のプリントと第 2 のプリントとでのドット形成位置に相対的にずれが生じていない場合のプリントパターンを示す図である。

【図 24】第 1 のプリントと第 2 のプリントとでのドット形成位置に相対的にずれが生じている場合のプリントパターンを示す図である。

【図 25】第 1 のプリントと第 2 のプリントとでのドット形成位置に、図 24 とは逆の方向に相対的にずれが生じている場合のプリントパターンを示す図である。

20 【図 26】ドットアライメント処理の第 2 例を説明するための図である。

【図 27】(A)および(B)は、本発明のドットアライメント処理で用いることのできるプリント位置合わせのためのパターンのさらに他の例を説明する図である。

【符号の説明】

- 1 プリントヘッド
- 2 キャリッジユニット
- 3 キャリッジユニットホルダ
- 5 フレキシブルケーブル
- 6 キャリッジモータ
- 7 キャリッジベルト
- 8 プリント媒体
- 8' ガイドシャフト
- 9 フォトカブラ
- 10 遮光板
- 12 回復系を含むホームポジションユニット
- 13 排出ローラ
- 14 ラインフィードユニット
- 15 ブラックインク収納インクタンク
- 16 カラーインク収納タンク
- 19 電気接点部
- 21 吐出口面
- 22 吐出口
- 23 共通液室
- 24 液路
- 25 電気熱変換体
- 30 反射型光学センサ
- 100 コントローラ
- 101 MPU
- 103 ROM
- 104 ゲートアレイ

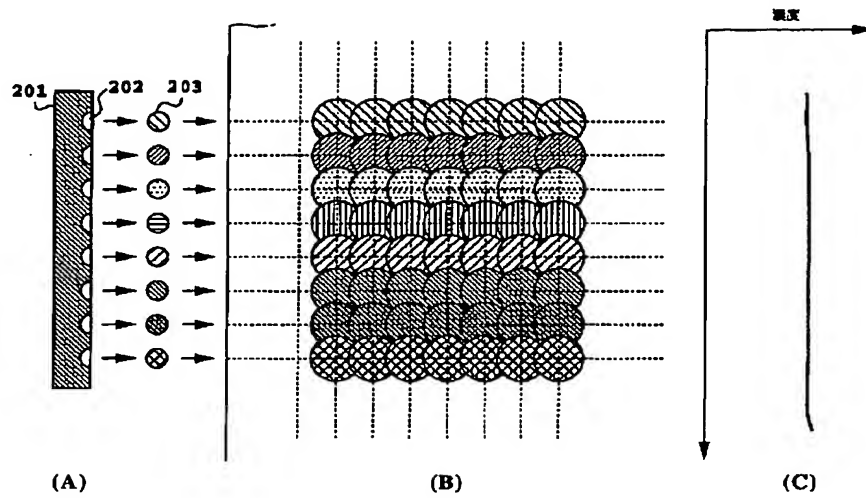
39

40

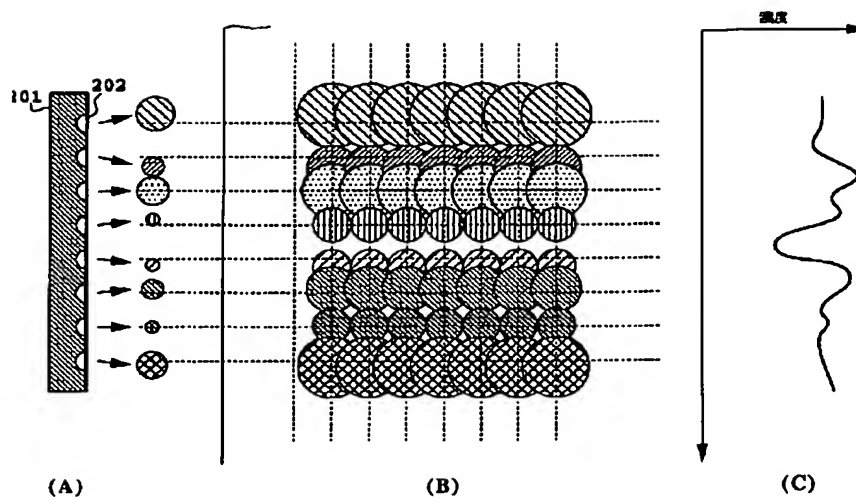
105 RAM  
 107 不揮発性メモリ  
 110 ホスト装置  
 112 インタフェース  
 122 電源スイッチ  
 124 プリント開始指示スイッチ  
 126 回復スイッチ

127 レジストレーション調整起動スイッチ  
 129 レジストレーション調整値設定入力部  
 130 センサ群  
 150 ヘッドドライバ  
 162 搬送（副走査）モータ  
 820 操作部  
 1000 ヘッドカートリッジ

【図1】

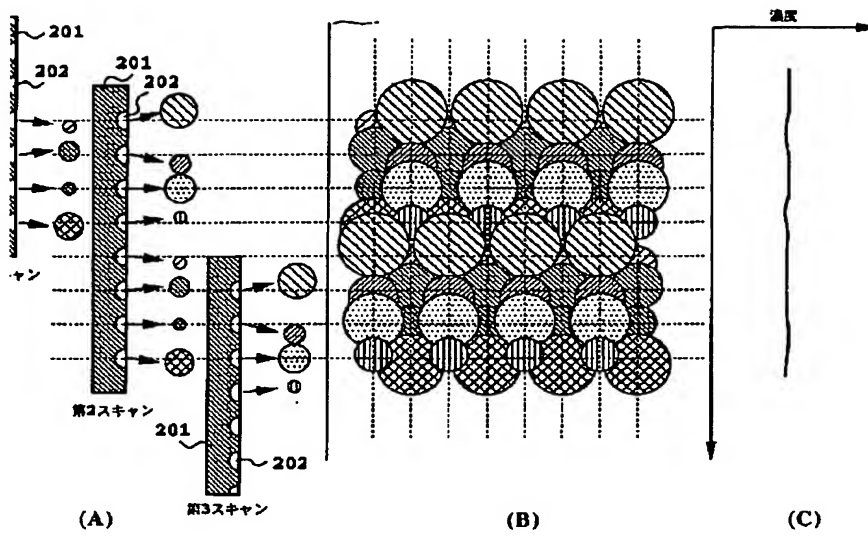


【図2】

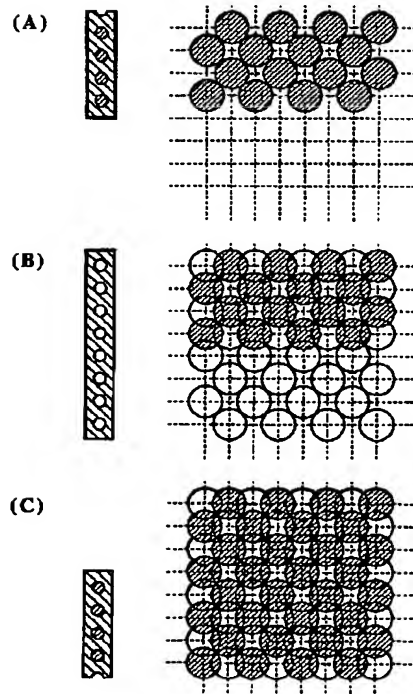




【図3】

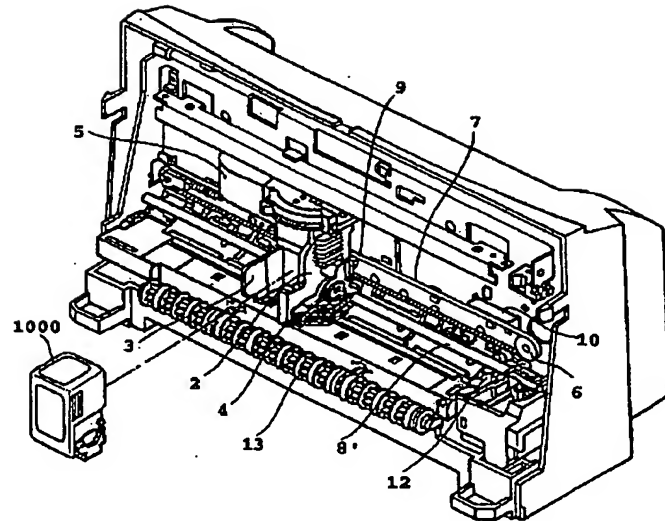


【図4】

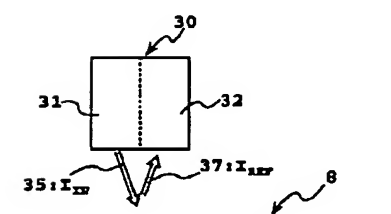


● 干島  
○ 逆干島

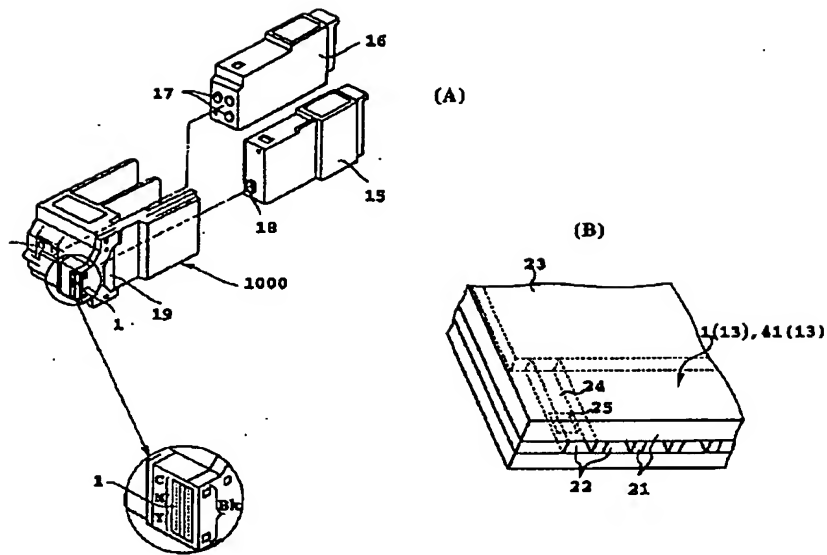
【図5】



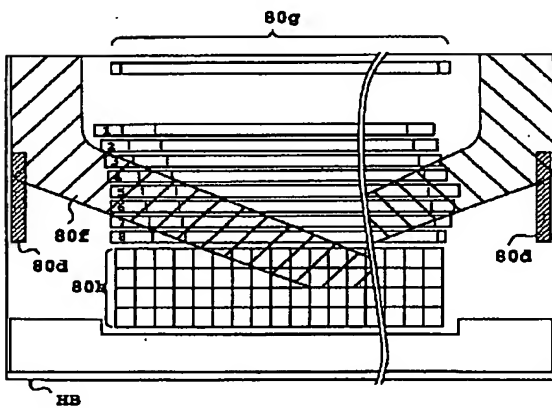
【図8】



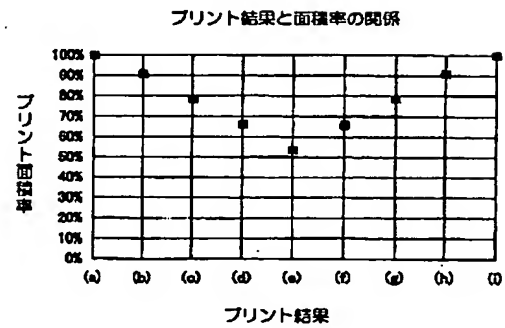
【図6】



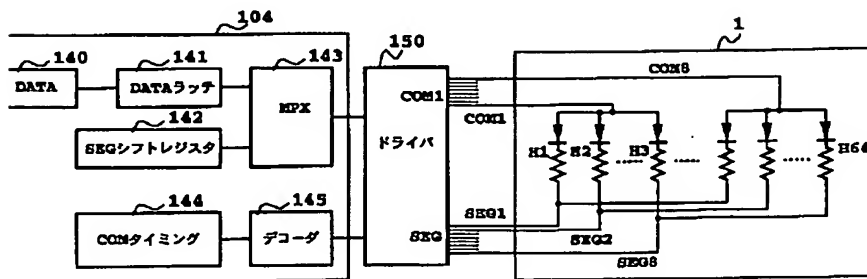
【図7】



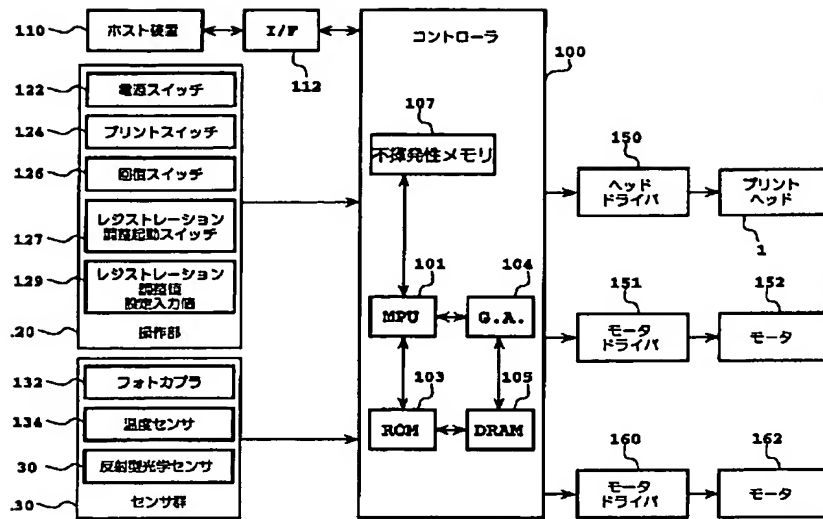
【図18】



【図10】

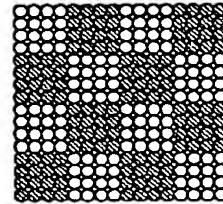


【図9】

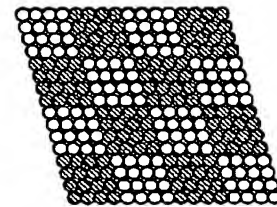


【図27】

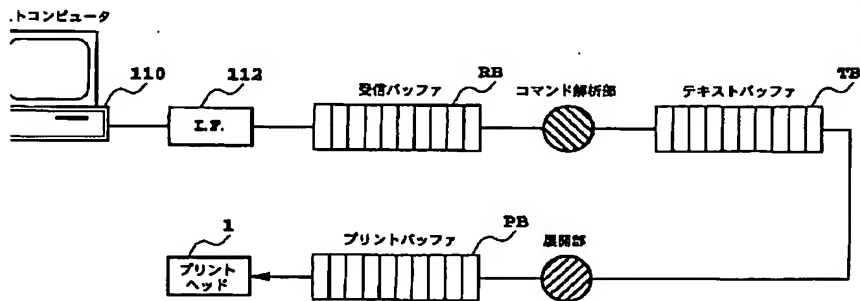
(A)



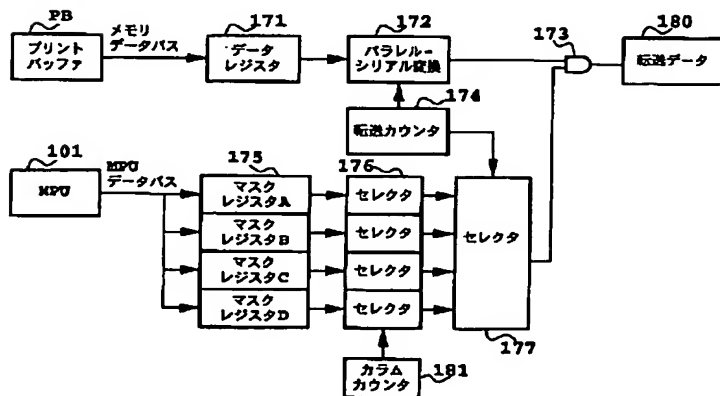
(B)



【図11】

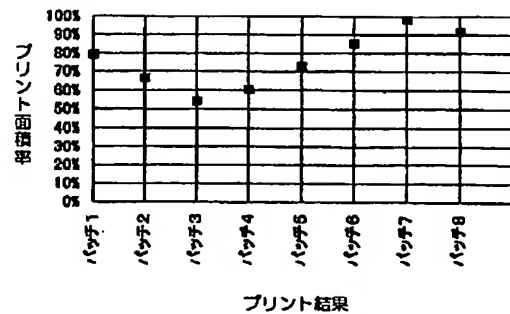


【図12】

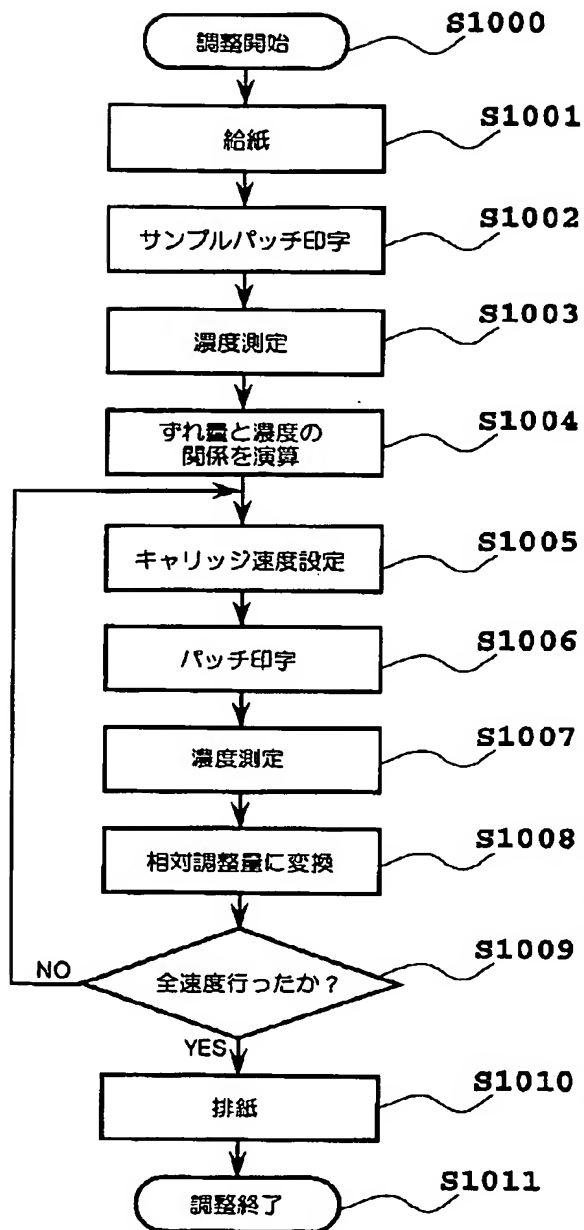


【図19】

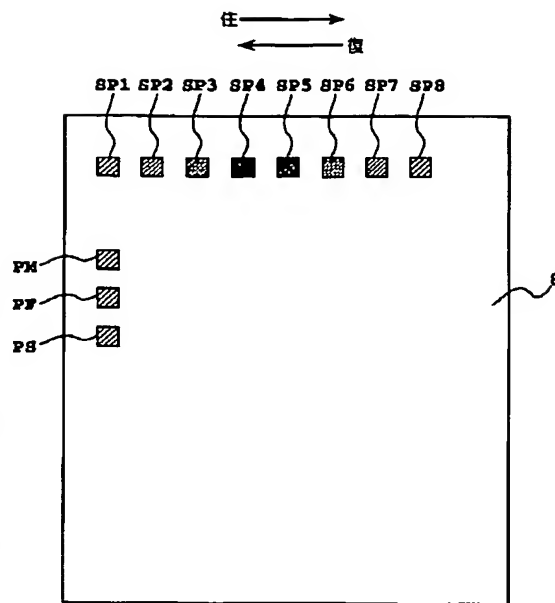
パッチ面積率の関係



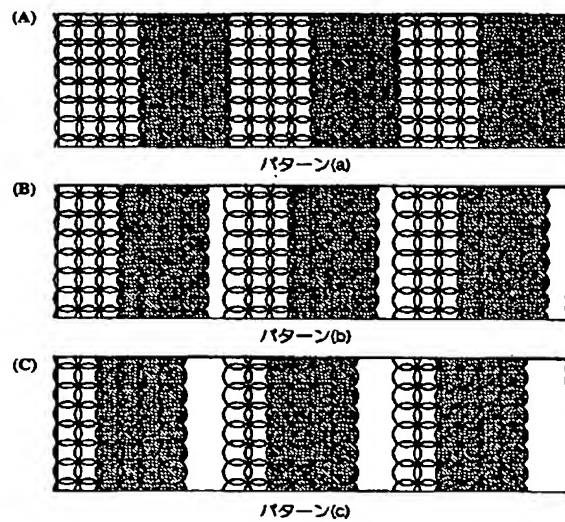
【図13】



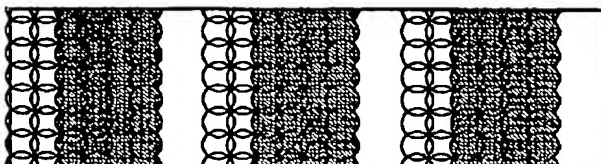
【図14】



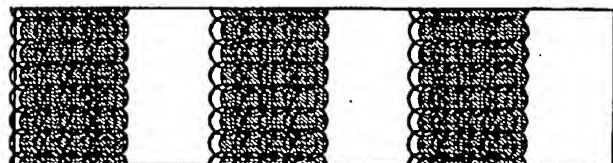
【図15】



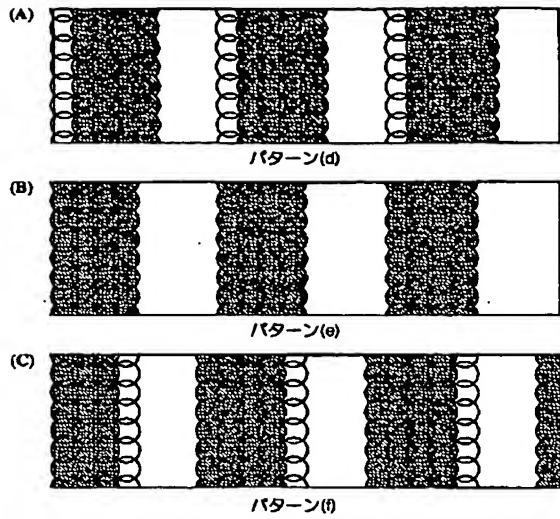
【図23】



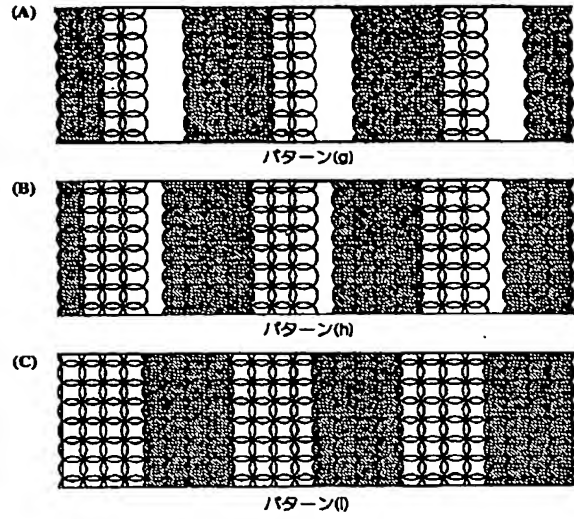
【図24】



【図16】

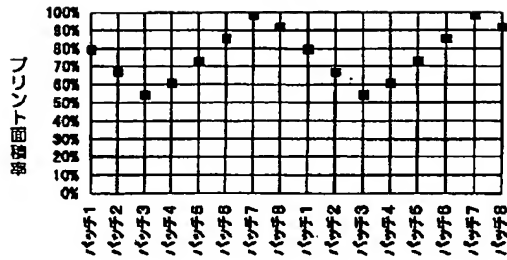


【図17】



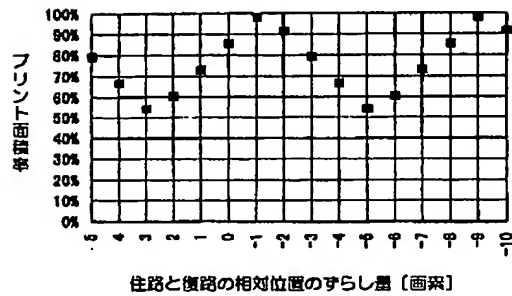
【図20】

パッチ面積率の関係



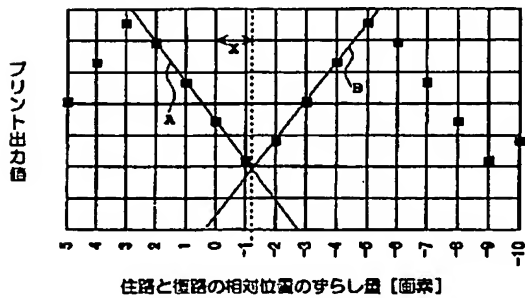
【図21】

住路と復路の相対位置のずらし量と面積率の関係

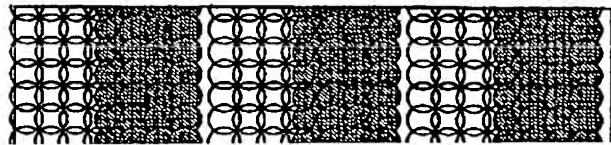


【図22】

住路と復路の相対位置のずらし量と光学センサ出力値の関係

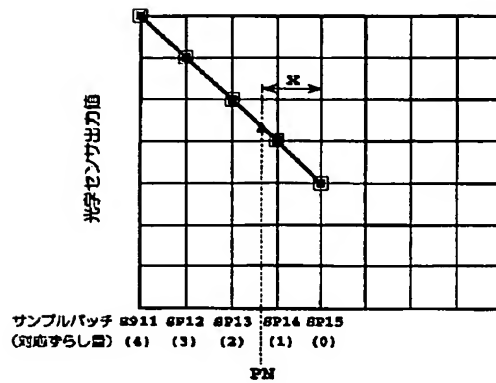


【図25】



【図 26】

サンプルパッチと光学センサ出力値との関係



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

B 4 1 J 3/12

テーマコード (参考)

C

(72) 発明者 高橋 喜一郎

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 筑間 聡行

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 錦織 均

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内F ターム (参考) 2C056 EA06 EA07 EA08 EB42 EC04  
EC07 EC37 EC77 EE02 FA03  
FA11

(72) 発明者 勅使川原 稔

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内2C061 AQ05 BB10 KK04 KK13 KK18  
KK19 KK22 KK26 KK28 KK33  
2C062 LA09  
2C480 CA17

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the printing equipment using the adjustment approach of a dot formation location and this approach applicable to print position doubling between the heads in the case of printing using the dot alignment in the case of printing in outgoing scanning, vertical scanning, and both directions, and two or more print heads, concerning the printing equipment using the adjustment approach of a dot formation location and this approach in dot-matrix record.

[0002]

[Background of the Invention] OA equipment, such as a recent years comparatively cheap personal computer and a word processor, has spread widely, and various high speed techniques of a recording device or this equipment which print out the information inputted by these devices, and high quality picture technologies have been developed quickly. Its attention is paid to the serial printer which used the dot-matrix record (print) approach also in the recording device as a recording device (printing equipment) which realizes a high speed or a high-definition print by low cost. There is a multi-pass etc. as a technique of there being for example, the bidirectional printing approach as a technique of performing a high-speed print, to this printer, and performing a high-definition print.

[0003] (The bidirectional printing approach) Aiming at increment in a print element number, improvement in the scan speed of a print head, etc. as a high speed technique in the print head which has two or more print components is considered, and it is also one effective approach to perform the print scan of both-way both directions of a print head.

[0004] Although it does not usually become simple proportionality in a printing equipment since there is time amount, such as feeding and delivery, compared with a uni-directional print, as for bidirectional printing, a twice [ about ] as many print rate as this can be obtained.

[0005] For example, the print head which arranged 64 deliveries is used in the direction (for example, the direction of vertical scanning which is a feed direction of a print medium) in which a print consistency differs from the print scan (horizontal scanning) direction by 360dpi. Although a print can be completed by about 60 print scans when printing by making the print medium of A4 size into longitude Since it is accompanied by the non-printing scan to the hard flow for all the print scans concerned being performed on a uni-directional print only at the time of the migration to an one direction from a predetermined scan starting position, and returning to a scan starting position from a scan termination location, about 60 round trips are performed. On the other hand, since it becomes possible to complete a print by about 30 both-way print scans, and to print at a rate near twice [ about ] in bidirectional printing, it can be told to improvement in a print rate that it is an effective approach.

[0006] In order to perform this bidirectional printing and to double the dot formation location (it is the impact location of an ink dot if it is for example, in an ink jet printing equipment) of an outward trip and a return trip, location detection means, such as an encoder, are used and print timing is controlled based on the detection location concerned in many cases. However, since it also became the factor of the increase of cost of a printing equipment to constitute such a feedback control system, it was thought that



it was difficult for a comparatively cheap printing equipment to realize this.

[0007] (The multi-scan print approach) Next, the multi-scan print approach is explained as an example of high quality picture technologies.

[0008] When printing using the print head which has two or more print components, the grace of the image printed has a large place depending on the engine performance of a print head simple substance. for example , in the case of an ink jet print head , the discharge quantity of the ink in which the slight difference produce in print head production processes , such as a configuration of an ink delivery and variation of the component for generate the energy use for the ink regurgitation , such as an electric thermal conversion object ( regurgitation heater ) , be breathe out , respectively , and the sense of a discharge direction be affect , and it can become the cause of reduce image grace as concentration nonuniformity of the image finally form .

[0009] The example is explained using drawing 1 and drawing 2 . In (A) of drawing 1 , 201 is a print head, and since it is easy, it shall be constituted by eight nozzles (especially on these specifications, unless it refuses, the component which generates the energy used for the liquid route and ink regurgitation which are open for free passage to a delivery thru/or this shall be summarized and said) 202. 203 is ink which was caused, for example, was breathed out as a drop nozzle 202, as shown in this drawing, it is usually almost uniform discharge quantity from each delivery, and it is an ideal that ink is breathed out in the equal direction. If such regurgitation is performed, as shown in (B) of drawing 1 , the ink dot of magnitude which gathered on the print medium will reach the target, and the uniform image which does not have concentration nonuniformity on the whole as shown in (C) of drawing 1 will be obtained.

[0010] However, as variation arises in the magnitude of the ink droplet breathed out from each nozzle as it was shown in (A) of drawing 2 , after there is variation in each nozzle, respectively as the print head 201 was described also in advance in fact, and printing like the above as it is, and the sense and it is shown on a print medium 2 (B) of drawing, it reaches the target. According to this drawing, the part of the blank paper which an area factor is not periodically filled to 100% exists to a head main scanning direction, a dot overlaps reverse beyond the need, or a white muscle which is seen in this center of drawing has occurred. The assembly of the dot which reached the target in such the condition serves as concentration distribution shown in (C) of drawing 2 to the direction of a nozzle list, as a result, as long as it usually saw by human being's eyes, it comes out, and these phenomena are sensed as concentration nonuniformity.

[0011] Then, the following approaches are devised as this cure against concentration nonuniformity. Drawing 3 and drawing 4 explain the approach.

[0012] Although the print head 201 is scanned 3 times by this approach to complete the print about the same field as for drawing 1 and drawing 2 to have shown as shown in (A) and drawing 4 (A) - (C), the field which makes a unit 4 pixels which is the one half of 8 pixels of lengthwise directions in drawing is completed by the two pass. [ of drawing 3 ] In this case, eight nozzles of a print head are divided into the group of four nozzles of drawing Nakagami one half, and four nozzles of a lower half, and the dot which one nozzle forms with one scan thins out image data in abbreviation one half according to a certain predetermined image data array. And a dot is embedded to the image data of the remaining one half at the time of the 2nd scan, the field of a 4-pixel unit is completed, and it goes. The above print approaches are called the multi-scan print approach below.

[0013] Since the effect on the print image by dispersion in each nozzle will be reduced by half even if it uses the head 201 equal to the print head 201 shown by drawing 2 if such a print approach is used, the printed image becomes as shown in (B) of drawing 3 , and a black stripe and a white stripe which are seen to (B) of drawing 2 stop being not much conspicuous. Therefore, as concentration nonuniformity is also shown in (C) of drawing 3 , compared with the case of drawing 2 , it is eased considerably.

[0014] In case such a print is performed, it divides by 1 scan eye and 2 scan eye in the form where it compensates for image data mutually according to a certain regular array (mask), but as it is usually indicated in drawing 4 as this image data array (infanticide pattern), it is most common to use what becomes a hound's-tooth check exactly for 1 pixel of every direction. A print is completed by 1 scan eye

which forms a dot alternately in a unit print field (here 4-pixel unit), and 2 scan eye which forms a dot in the shape of reverse alternate. Moreover, the movement magnitude (the amount of vertical scanning) of the print medium during each scan is set up uniformly, and, in the case of drawing 3 and drawing 4, is usually moved equally [ four nozzles ] at a time.

[0015] (Dot alignment) As other examples of the high quality picture technologies in the dot-matrix print approach, there is a dot alignment technique of adjusting a dot impact location. Dot alignment is the adjustment approach that a certain means adjusts the location in which the dot on a print medium is formed, and, generally the conventional dot alignment was performed as follows.

[0016] For example, in the impact alignment of outgoing scanning and vertical scanning in both-way printing, a ruled line etc. is printed on a print medium by adjusting print timing by outgoing scanning and vertical scanning, respectively, changing the relative print position conditions in a both-way scan. The user viewed it himself, the conditions currently printed without the conditions considered to be each other a location most, i.e., a ruled line etc., shifting were selected, and impact location conditions were set as the printing equipment through application by inputting and setting it as immediate printing equipment by a key stroke etc., or operating a host computer.

[0017] Moreover, in the printing equipment which has two or more heads, when printing among two or more heads, a ruled line etc. is printed on a printed medium with each head, changing the relative print position conditions between two or more heads. it -- \*\*\*\*\* -- like, the user chose the optimal conditions which the print position suits, changed relative print position conditions, and had set the conditions of a print position as the printing equipment with the same means as the above-mentioned for every head.

[0018]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Here, the case where gap of the impact location of a dot has been produced is explained.

[0019] (Trouble when bidirectional printing performs image formation) The following problems will be caused to bidirectional printing.

[0020] First, when printing the ruled line (vertical ruled line) of a direction perpendicular to the main scanning direction of a print head, a level difference will arise, without a ruled line turning into a straight line, without a location suiting between the ruled line printed on an outward trip, and the ruled line printed in a return trip. Although this is called the so-called "ruled line gap", it can be said to be being turbulence of the most common image that a common user recognizes. Although it has been recognized as a problem at the time of generally forming a monochrome image since the ruled line was black and it was formed in many cases, the phenomenon with the same said of a color picture happens.

[0021] Moreover, when a multi-scan print is used together for high-definition-izing, even if an impact location does not suit with bidirectional printing, the gap by pixel level is seldom conspicuous but as effectiveness of a multi-scan print, and if it sees in macro, the whole image is visible to an ununiformity and it may recognize as an unpleasant pattern for some users. Although this is generally called the texture, it will generate with appearing on an image with a specific period with gap of a delicate impact location. It may be conspicuous, when the contrast of a monochrome image etc. tends to be conspicuous in a strong image and it performs a halftone print to the print medium in which high concentration prints, such as coat paper, are possible.

[0022] (Trouble when performing image formation using two or more heads) In the printing equipment which has two or more heads, the problem in the case of having produced gap of the impact location of a dot among two or more heads is considered.

[0023] When performing an image print, how many kinds of image formation is performed combining that color in many cases, and, as for most one, it is common to use yellow, a Magenta, and four colors that added black to the three primary colors of cyanogen further. Color gap will be caused if colors which are different although based also on the amount of gaps when using two or more print heads for printing these colors and there is gap of an impact location between print heads are printed on the same pixel. For example, in the part with which the dot of both colors has lapped, although a Magenta and cyanogen are used for forming a blue image, although it becomes blue, in the part which has not lapped,

it will not become blue but color gap that each independent tint appears will be produced. Even if this occurs partly, it is not conspicuous, but if this phenomenon follows a scanning direction and it generates, it will become color gap of the shape of a band of a certain specific width of face, and will become an uneven image. Furthermore, in the field which adjoins it by the image of the same color, if there is no gap of the impact location of a dot, a feeling of homogeneity will differ from coloring between adjoining image fields, and it will become what has sense of incongruity as an image. Moreover, although gap of this color is not so much conspicuous with a regular paper, when using the good print medium of coloring, such as coat paper, it may be conspicuous.

[0024] Moreover, when printing a different color on the adjoining pixel and there is gap of the impact location of a dot, the field which is not covered with the part by the clearance, i.e., ink, may be generated, and the ground of a print medium may appear directly. Since a print medium generally has many white things, this phenomenon is called a "white omission" in many cases. This phenomenon tends to be conspicuous with the strong image of contrast, and a white clearance without ink will exist between black and a chromatic color, and since the contrast between white and black is strong, it may be conspicuous by the case where a black image is formed by making a chromatic color into the background, more clearly.

[0025] (Technical problem) In order to control generating of the above problems, it is effective to perform the above-mentioned dot alignment. However, the print result to which the user changed impact alignment conditions may be viewed, the optimal impact alignment conditions may be chosen, and it may carry out by making a setup which is not the optimal in order to force a user the decision for obtaining the optimal print position by viewing fundamentally with the complicatedness that an input must be performed. Therefore, it is disadvantageous for especially a user unfamiliar to actuation.

[0026] Moreover, in order that he may perform conditioning after a user prints the image for performing impact alignment, looks at this further and makes a necessary judgment, he makes a user impose the time and effort of at least 2 times, and, also in time, will become [ that it is not desirable when realizing the good equipment thru/or the good system of operability, and ] disadvantageous.

[0027] namely, the \*\* which generates neither the problem on the above image formation, nor the problem on operability -- a high speed -- and it is strongly desirable to realize the equipment thru/or the system which can print a high-definition image by low cost, as an impact location can be doubled with open-loop not using feedback control means, such as an encoder.

[0028]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] As opposed to the printing equipment which prints an image using a print head with the 1st and 2nd prints which changed dot formation location conditions to the print medium It is the print position doubling approach of performing processing for performing print position doubling in said 1st and 2nd prints. The 1st pattern formation process which forms two or more patterns from which the rate of area of a dot formation region differs with said the 1st and/or 2nd print of said print head, The 1st measurement process which measures the optical property of two or more formed patterns of each concerned, The process which determines the function which shows the relation of the gap and optical property of the print position in said 1st and 2nd prints from the measured optical property concerned, The 2nd pattern formation process the pattern which has the rate of area of a predetermined dot formation region with said 1st print and 2nd print is made to form in, The print position doubling approach characterized by having the 2nd measurement process which measures the optical property of the pattern concerned, and the adjustment value acquisition process of applying the measured optical property concerned to said function, and acquiring the adjustment value of the dot formation location conditions between said 1st print and said 2nd print.

[Claim 2] Said 1st pattern formation process is the print position doubling approach according to claim 1 characterized by forming said two or more patterns by shifting and carrying out a superposition print the specified quantity every in order to be with said 1st print and 2nd print about the pattern element with which the dot formation region and null region for several predetermined pixel minutes are repeated and to change said rate of area.

[Claim 3] Said 1st pattern formation process is the print position doubling approach according to claim 1 characterized by forming said two or more patterns from which the rate of area of said dot formation region differs depending on whether it is \*\*\*\*\* on said 1st or 2nd print.

[Claim 4] The print position doubling approach according to claim 1 to 3 characterized by having further the process to which the 2nd said pattern formation, said 2nd measurement, and said adjustment value acquisition are made to carry out according to two or more modes which may be set up in order to perform said print.

[Claim 5] Said two or more modes are the print position doubling approaches according to claim 4 characterized by being the mode accompanied by modification of the rate of said print.

[Claim 6] Said 1st print and said 2nd print In the case of printing by carrying out the both-way scan of said print head to said print medium, each The print in outgoing scanning and bounce scanning, The print about the direction where it is a print by the 1st print head, and a print by the 2nd print head among said two or more print heads, respectively, and said 1st and 2nd print heads are relatively scanned to said print medium, And the print about a different direction from the direction where it is a print by the 1st print head, and a print by the 2nd print head among said two or more print heads, respectively, and said 1st and 2nd print heads are relatively scanned to said print medium, The print position doubling approach according to claim 1 to 5 characterized by including at least one.

[Claim 7] The print component given to said print medium a print agent to in-line one at equal intervals

The print head which two or more arrays are carried out and performs said 1st print in the direction in which the aforementioned directions differ, and the print component which gives a print agent to said print medium are regular intervals in-line one. The print position doubling approach according to claim 1 to 6 characterized by performing print position doubling to the printing equipment which juxtaposes and uses the print head which two or more arrays are carried out and performs said 2nd print in the different direction from the aforementioned direction towards said scan.

[Claim 8] For the print head for which the print head which performs said 1st print uses the print agent of at least one color tone, and the print head which performs said 2nd print, at least one is [ said color tone ] the print position doubling approach according to claim 7 that it is characterized by being a print head using the print agent of a different color tone two or more.

[Claim 9] Said print head is the print position doubling approach according to claim 1 to 8 characterized by being the head which prints by carrying out the regurgitation of the ink.

[Claim 10] Said head is the print position doubling approach according to claim 9 characterized by having the heater element which generates the heat energy which makes ink produce film boiling as energy used in order to carry out the regurgitation of the ink.

[Claim 11] It is the printing equipment which prints an image using a print head with the 1st and 2nd prints which changed dot formation location conditions to the print medium. The 1st pattern formation means which forms two or more patterns from which the rate of area of a dot formation region differs with said the 1st and/or 2nd print of said print head, A 1st measurement means to measure the optical property of two or more formed patterns of each concerned, A means to determine the function which shows the relation of the gap and optical property of the print position in said 1st and 2nd prints from the measured optical property concerned, The 2nd pattern formation means the pattern which has the rate of area of a predetermined dot formation region with said 1st print and 2nd print is made to form in, The printing equipment characterized by having a 2nd measurement means to measure the optical property of the pattern concerned, and an adjustment value acquisition means to apply the measured optical property concerned to said function, and to acquire the adjustment value of the dot formation location conditions between said 1st print and said 2nd print.

[Claim 12] Said 1st pattern formation means is a printing equipment according to claim 11 characterized by forming said two or more patterns by shifting and carrying out a superposition print the specified quantity every in order to be with said 1st print and 2nd print about the pattern element with which the dot formation region and null region for several predetermined pixel minutes are repeated and to change said rate of area.

[Claim 13]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is an explanatory view for explaining the principle of a dot-matrix print.

[Drawing 2] It is an explanatory view for explaining the trouble of concentration nonuniformity generating which may be produced in a dot-matrix print.

[Drawing 3] It is an explanatory view for explaining the principle of the multi-scan print for preventing generating of the concentration nonuniformity explained in drawing 2 .

[Drawing 4] (A) - (C) is an explanatory view for explaining alternate and the reverse alternate print adopted in a multi-scan print.

[Drawing 5] It is the perspective view showing the example of an outline configuration of the ink jet printing equipment concerning 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 6] (A) And (B) is the perspective view showing the example of a configuration of the head cartidge shown in drawing 5 , and the example of a configuration of the discharge part, respectively.

[Drawing 7] It is the top view showing the example of a configuration of the heater board adopted in the discharge part of drawing 6 .

[Drawing 8] It is a mimetic diagram for explaining the photo sensor adopted in the equipment of drawing 5 .

[Drawing 9] It is the block diagram showing the outline configuration of the control circuit in the ink jet printing equipment concerning the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 10] It is the block diagram showing the example of an electric configuration of the gate array in drawing 9 thru/or a heater board.

[Drawing 11] It is a mimetic diagram for explaining the print data flow inside a printing equipment from host equipment.

[Drawing 12] It is the block diagram showing the example of a configuration of a data transfer circuit.

[Drawing 13] It is the flow chart which shows an example of the whole automatic dot alignment processing algorithm which can be used by this invention.

[Drawing 14] It is drawing showing the example of the patch formed and measured in process of processing of drawing 13 .

[Drawing 15] (A) - (C) is drawing for explaining the pattern formed by shifting and carrying out a superposition print the specified quantity every on the 1st print and 2nd print about the pattern element with which the dot formation region and null region for several predetermined pixel minutes are repeated by the main scanning direction.

[Drawing 16] (A) - (C) is drawing for explaining the pattern formed by shifting and carrying out a superposition print the specified quantity every on the 1st print and 2nd print about the pattern element with which the dot formation region and null region for several predetermined pixel minutes are repeated by the main scanning direction.

[Drawing 17] (A) - (C) is drawing for explaining the pattern formed by shifting the pattern element with which the dot formation region and null region for several predetermined pixel minutes are repeated by the main scanning direction on a specified quantity [ every ] relative target on the 1st print and 2nd print,

and carrying out a superposition print.

[Drawing 18] It is drawing showing the relation of the rate of print area of the pattern shown in drawing 15 - drawing 17 .

[Drawing 19] It is drawing showing the relation of the rate of print area of the sample patch obtained when a pattern as shown in drawing 15 - drawing 17 was made to form by the head used as the dot alignment processing object of drawing 13 .

[Drawing 20] It is drawing showing the periodicity of the relation shown in drawing 19 .

[Drawing 21] It is drawing in which the sample patch shown in drawing 19 shifting, and showing the relation between an amount and the rate of print area.

[Drawing 22] It is the explanatory view of the processing which asks for the function for the sample patch shown in drawing 19 shifting, and the relation between an amount and the output value of the photo sensor which measures a sample patch being shown, and gaining the amount of dot alignment adjustments.

[Drawing 23] It is drawing showing a print pattern when the gap has not arisen relatively [ location / in the 1st print and 2nd print / dot formation ].

[Drawing 24] It is drawing showing a print pattern when the gap has arisen relatively [ location / in the 1st print and 2nd print / dot formation ].

[Drawing 25] It is drawing showing a print pattern when the gap has arisen in the dot formation location in the 1st print and 2nd print relatively [ direction / where drawing 24 is reverse ].

[Drawing 26] It is drawing for explaining the 2nd example of dot alignment processing.

[Drawing 27] (A) And (B) is drawing explaining the example of further others of the pattern for print position doubling which can be used by dot alignment processing of this invention.

[Description of Notations]

1 Print Head

2 Carriage Unit

3 Carriage Unit Holder

5 Flexible Cable

6 Carriage Motor

7 Carriage Belt

8 Print Medium

8' Guide shaft

9 Photo Coupler

10 Gobo

12 Home-Position Unit Containing Recovery System

13 Discharge Roller

14 Line-Feed Unit

15 Black Ink Receipt Ink Tank

16 Color Ink Receipt Tank

19 Electric Contact Section

21 Delivery Side

22 Delivery

23 Common Liquid Room

24 Liquid Route

25 Electric Thermal-Conversion Object

30 Reflective Mold Optical Sensor

100 Controller

101 MPU

103 ROM

104 Gate Array

105 RAM

107 Nonvolatile Memory



110 Host Equipment  
112 Interface  
122 Electric Power Switch  
124 Print Initiation Directions Switch  
126 Recovery Switch  
127 Registration Adjustment Start Switch  
129 Registration Adjustment Value Setting Input Section  
130 Sensor Group  
150 Head Driver  
162 Conveyance (Vertical Scanning) Motor  
820 Control Unit  
1000 Head Cartridge

---

[Translation done.]